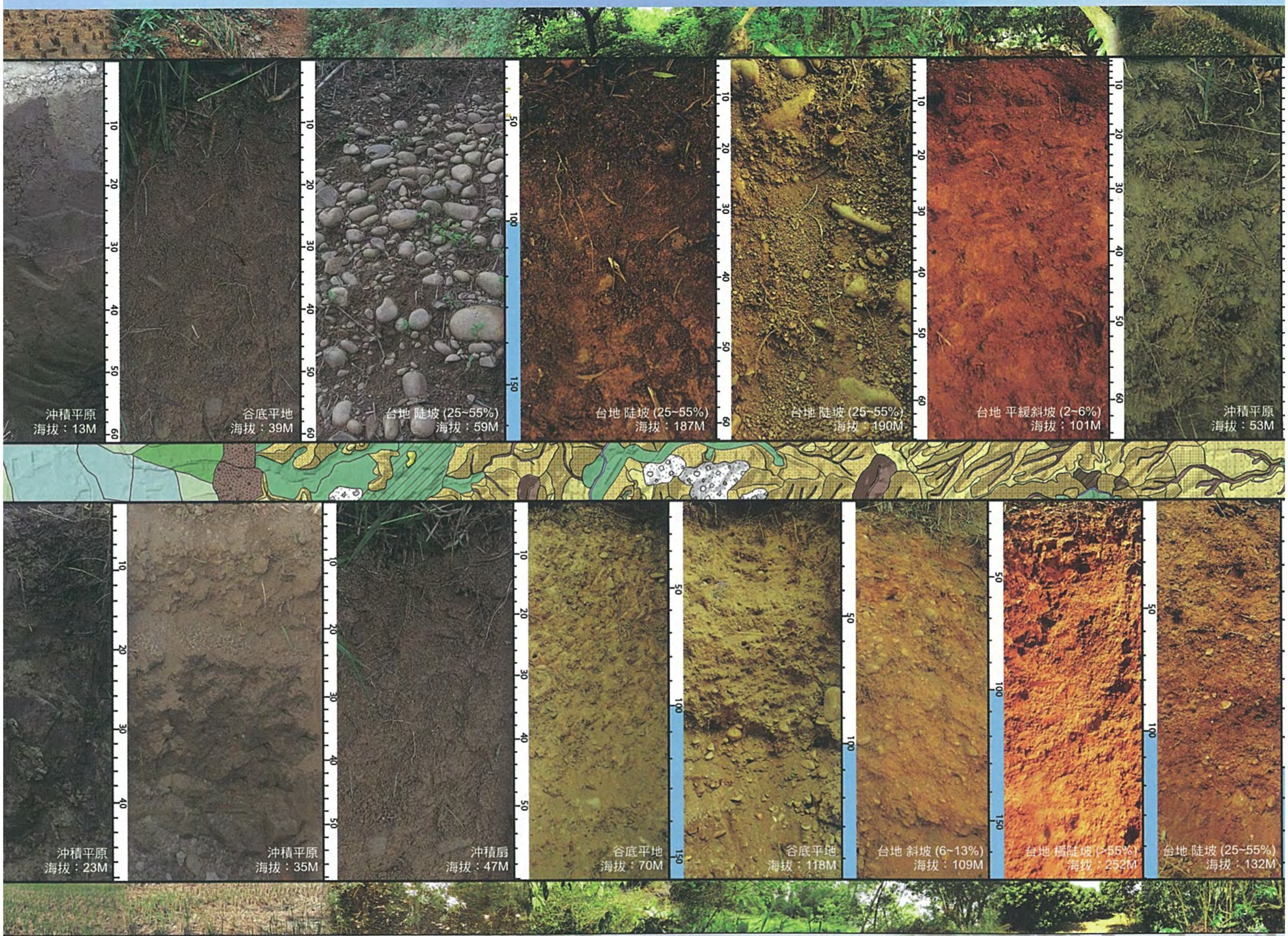
中華民國*104*年

年報

TARI ANNUAL REPORT 2015



行政院農業委員會農業試驗所　發行

中華民國一〇五年八月

民國一〇四年

年 報

行政院農業委員會農業試驗所　發行

中華民國一〇五年八月

台灣　　台中市　霧峰區

序

新世紀的農業發展，面臨經貿自由化競爭、極端氣候變遷考驗及全球糧食危機威脅，如何提升農業科技研發技術，開發符合農民生產經濟化、消費者需求生活化、農業環境生態化之農業技術，為本所努力方向。遵循行政院農業委員會農業政策，本所致力發展節能減碳與開發安全農業導向之農業研究，兼顧糧食安全、經濟發展、人文建設及自然保育，維護本土農業永續發展，打造一個紮根現在、關懷未來、佈局全球的現代化農業。經 104 年不斷的研發與努力，目前已有相當成果。茲將本所 104 年重要研究成果擇要列述如下：

一、農藝作物

稻作研究：耐逆境的品系已獲得 8 個稉稻耐旱品系及 8 個抗病高產質優的品系。104 年完成 152 個品種（系）之稻熱病檢定，及 195 個品種（系）的褐飛蝨檢定。自引進的種原中已找出與白葉枯病相關之抗性基因座，及特定染色體上具有根長及根數的顯著位點，並完成稻熱病 Pi-ta 基因 10 個組合的 F_1 雜交，可提供未來選育的參考。台農 67 號誘變種原已建立耐寒性指標及篩選方式。

雜糧與特作研究：甜玉米及硬質玉米完成 S3 及 S4 世代的自交系，白糯玉米完成新品系區域試驗，青割玉米則完成新品系的比較試驗。甘藷完成多向雜交，並以實生系選拔出適合在秋裡作春夏作之品系。甘藷抗性澱粉與直鏈性澱粉含量在品種及期作間具有顯著交感效應，以春作種植者較秋作為高。落花生品種選育目標以高油酸及早熟為主，本年度已完成 10 個雜交組合的優良單株選拔。混合雜交初步選出的 20 個仙草單株，各品系間對不同肥培環境的凝膠能力具有差異。膜莢黃耆已進行不同品系間農藝性狀與活性成分的比較，並找出適當的採種技術。

作物生理與逆境研究：穀粒充實期間累加溫度變數為影響米質及產量性狀表現之氣象因子，並以上半年較為顯著。「台農 71 號」高產潛能近同源系若聚合高光合作用效率基因座之供源特性，將可選育出供源與積儲平衡之高產新品系。水田連作生態系具有株形小而密度多的雜草分布，而水旱田輪作則相反，兩生態系在 23–24℃溫度區間具有較多的種類分布。利用人工光源可降低大胡瓜下胚軸長度並具較粗的胚軸周徑。

生物統計與生物資訊：蝴蝶蘭成熟葉之寬度較大者，可預期其未來具有較佳的開花品質表現。以 4 個種植期探討中部地區秋作毛豆最適栽植期，結果顯示作物生產與氣象因子有密切相關。作物病蟲害資訊系統透過徵狀診斷規則表的「徵狀群－徵狀群內類別－徵狀」之階層式檢索，提高系統在資料庫中搜尋和推理的效率。分析水稻根部相關數量性狀基因座（QTL）資訊，發現 QTL 非均勻分布於染色體上，12 條染色體上皆有熱點出現，可提供水分逆境候選基因位置之參考。

二、園藝作物

本年度果樹方面有枇杷及酪梨共 4 品種完成授權，紅龍果提出 1 個品種權申請，特色品種上選育出有具蘋果香味梨、高糖酸比鳳梨、早熟肉質佳之荔枝品系、少纖維芒果、紅皮大果番荔枝等，為提高環境耐適性而培育出耐夏季高溫之紅果皮蓮霧及耐寒害楊桃品系。果樹栽培技術上，進行酪梨夏季修剪有助於樹幹構築，柑橘砧木試驗結果促進桶柑果實發育且風味濃郁，番石榴帝王拔留果數處理可影響果實風味，整合施肥、根修剪、覆蓋、光照等處理開發葡萄早產栽培技術，此外以高功率白光與藍光 LED 處理可獲得高品質木瓜種苗等。蔬菜育種著重於抗病性之提升，已選育適合高溫期栽培之抗白粉病甜瓜品系，針對甘藍、花椰菜、青花菜及芥藍進行抗黑腐病篩選，部分品系可兼抗二種生理小種，馬鈴薯選獲耐晚疫病品系，芥藍選獲 2 個耐熱品系等。蔬菜設施栽培整合立體化栽培層架走向與作物種類搭配以提高栽培坪效，探討栽培介質對設施內青蔥生育之影響，同時亦評估金針菇廢棄基質應用於蔬菜栽培之可行性。為降低勞力並達安全生產，以省工疏花栽培模式建立長豇豆健康管理生產體系，並藉雄不稔性之轉移研發十字花科蔬菜省工採種模式。此外，評估中海拔栽培地對延長結球萵苣產期之影響以提高蔬菜外銷契機。

菇類栽培著重量產技術，為達節能目的開發金針菇節能穩定化生產模式，並以環控設備與水濂設備使相同空間下香菇栽培數量提升 1.5 倍，透過適當栽培配方及環境條件設定探討白靈菇、雲芝之生長影響，並建立高機能性成份舞菇量產模式，結合液態和固態發酵製程開發食藥用菇類栽培技術，並利用單雙核雜交方式選育廣溫型生長特性香菇品系。花卉育種方面，本年文心蘭有 2 個品種完成授權技轉，火鶴花台農 7 號辦理技轉授權中，蝴蝶蘭選育出藍紫色單株，其顏色強度勝於市場流通之商業品種，萬代蘭針對短幼年性，石竹則針對耐熱性紅花系進行選育中，蕙蘭優良單株榮獲台南國際蘭展第 2 及第 3 名之肯定。為提升外銷潛力，針對文心蘭以穀胱甘肽處理可促使提早抽梗，增加花梗及花序長，而以不同批覆材質處理可有效提升文心蘭-白雪之轉白效果，此外火鶴花以濕式包裝與封蠟處理可用於半自動包裝模式以減少人工成本，配合採後處理技術，抗蒸散劑則有效提升火鶴花之瓶插壽命，仙履蘭以切花保鮮劑處理則可有效延長瓶插壽命，至於水果採後處理方面，研發木瓜保鮮儲運技術、印度棗採後處理技術、改良荔枝果園處理場，均有效使保鮮時限延長、良品率提高或於外銷儲運流程可維持較低之後熟程度，紅龍果以蜂蠟處理具明顯抑病效果，在儲運節能方面，經評估開發之窯洞貯藏庫可比 15℃冷藏庫節省 25%以上的用電成本。

三、生物技術

組織培養：已建立花椰菜小孢子胚誘導與發芽條件，檢測參試兩品種小包子胚發育苗的二倍體率分別為 59%及 56%。ORSV 病毒將隨著不當播種方式傳播於小花蕙蘭子代；經檢測無特定病毒植株可作為種苗量產親本來源。孤挺花瓶內周徑約 2.5 cm 之鱗莖於適

當培養基培養 8 週，可得約 12 個小鱗莖苗。藍紫色蝴蝶蘭雜交後代 CYT44 與 CYT142 之藍紫色表現率分別為 100%與 80%。白雪文心蘭花梗節培養可分別形成為擬原球體、營養芽、花梗及癒傷組織等四種分化型態。

分子遺傳：完成低直鏈性澱粉突變體之澱粉相關理化性質分析，並建立產量組成性狀的「核心收集」，亦針對優良農藝性狀品系，進行產量比較試驗。同時針對粒型突變體進行遺傳分析及分子標誌開發用。另一方面，在白葉枯病抗性突變體 SA0423 抗性基因分析中發現，BIPM、ankyrin、NBS-LRR1 及 NBS-LRR4 等基因可能參與抗性。進而進行互補性分析，發現部分 T1 轉殖系較野生型植株抗病。此外，以四個彩椒自交系，針對果型、果色及辣味，建構 3 個雜交組合，並完成多型性 SSR 分子標誌分析及建立辣味性狀相關分子標誌，供未來選種或種原評估用。

生物安全：利用基改水稻品系為材料進行栽培，與 TNG67 進行比較期望找出具高產潛力配對，結果指出 ictB、PCK/PEPC 及 ictB/PEPC 品系具有培育 C4 高產水稻的潛力。洋香瓜與南瓜感染瓜類退綠黃化病毒可經由 real-time RT-PCR 偵測，其它瓜類病毒及健康植物無反應，靈敏度較一般 RT-PCR 高約 100-1000 倍，可運用於分析田間感染 CCYV 洋香瓜。

作物機能：台灣特有小果種油茶樹種子乾燥至 6.5%或 12%含水量，於不同環境儲藏半年後榨油結果顯示，榨出油保存在 4℃於半年後開封，酸價與過氧化價與鮮榨油相當，食用期間置於 4℃再過半年後分析，顯示 6.5%含水量的油茶籽貯藏於 4℃者的品質較佳，仍可達「一級壓榨苦茶油」的國家標準。

四、作物種原

作物種原蒐集及保育的目標為：1.作物種原庫遺傳資源與無性繁殖作物之保存、利用與種子活力檢測；2.種原資訊系統之維護及管理；3.熱帶與亞熱帶果樹種原蒐集保存、特性評估及資料數位化。本所在望鄉高海拔保存園保存蘋果、櫻桃、李、桃等 25 個品種；魚池鄉東光村中海拔保存園保存桃、柿、李、梅及栗子等 418 個品種，另選育低需冷性桃、李、梅、櫻花及耐低溫紅毛丹品系 3,000 餘株。持續更新與維護作物種原資料庫 89,005 筆種原基本資料、30,602 筆特性與 14,467 筆影像資料；作物種原資訊系統網站，本年瀏覽人數達 21,236 人次；提供作物種原資訊查詢服務 19 件；種原庫目前保存 85,440 份種原種子，涵蓋 69,275 品種 (系)。本年度收集 3,171 份材料，其中 902 份為新入庫材料，包括水稻新品種、茄子、胡瓜、蘿蔔及南瓜等備份材料；自美國農部 (USDA) 引進耐旱作物-稷，作為氣候變遷研究用。完成 3,398 份大豆種原種子活力檢測；進行山藥、馬鈴薯、香蕉及瀕危台灣蒲公英繼代培養達 5,000 份以上。執行「活化國家作物種原庫保存之重要農糧作物種子種原」計畫，繁殖 2,306 份材料、調查 2,193 份性狀與 1,926 份影像資料，另篩選小麥、大麥、豇豆、玉米與大豆等作物種原，因應休耕地活化與提高國內糧食自給率等計畫運用。嘉義分所完成甘藷 1440 個品系 (種) 及山藥 60 個品系 (種) 組培苗之繼代培養；另以藻膠

包埋玻璃質化法進行甘藷超低溫冷凍保存試驗；15 個甘藷誘變品系接種基腐病菌後，耐病比率達 80%；也完成香蕉 4 品種（系）與咖啡 2 品種（系）基本特性資料調查，並建置 35 科 300 品種（系）熱帶及亞熱帶果樹種原數位化基本特性資料。關西工作站完成 1.5 公頃柑橘品種展示園管理維護、性狀調查，並進行砧木種苗培育。

五、農業化學

農業化學研究範疇包括：資源調查與利用規劃、化學分析與資訊服務、作物營養與土壤肥力管理、應用微生物、農業環境保護、農產化學與加工、原住民農業等，本於產業與政策發展，104 年度工作項目與成果概述如後：

土壤調查及土地利用規劃：在國土資訊建置計畫之下，續進行嘉義南部、台南東部及高雄北部地區土壤資源調查，蒐集 11,620 個土壤物理、化學與生物性質之資料庫；運用遙測技術，進行農地土地覆蓋調查，建立 366 幅圖資；設置台灣土壤資源與農地土地覆蓋圖資瀏覽查詢系統發佈國土資訊，提供各界國土管理、產業決策、農業政策管理等多面向的應用服務。

化學分析與資訊服務：提供農民土壤、植體、水體、肥料等資材之成分分析服務，累計共 3,864 件；開放台灣土壤陳列館參觀導覽。辦理土壤、植體與肥料能力試驗，促使各試驗單位分析方法及數據品質一致化。試行田間農藝管理方法，降低鎘潛在危害農地鎘米產生之風險；進行農田土壤重金屬含量調查；探討其對作物累積之影響，加強農產品安全之把關。

作物營養與土壤肥力管理：研發高品質栗子南瓜設施養液栽培技術及根溫控制蔬果類之生產。建立區域水稻氮肥管理技術，平均三要素用量較農民慣行施用量節省 47%，提升氮肥利用效率。控釋型肥料在水稻肥培管理之技術開發及雞糞乾燥造粒之自動化設備研發與產品評估。

應用微生物與有機農業：持續進行土壤微生物相的調查，更新土壤生物資料庫；評估螢光假單孢菌有機液肥對青椒生長與青枯病菌病害防治之效益；進行乳酸菌應用於稻草與青割玉米混合青貯之研究；利用綜合農耕技術，減少萎凋病死亡率，解決豇豆連作障礙之問題。

農業環境保護：評估肥料種類、用量及耕作制度對溫室氣體排放量之影響；模式推估氣候變遷下作物產量、氧化亞氮、甲烷年排放量。評估生質炭施用量試驗。

農產化學與加工：調查蔬菜及其生產環境污染重要食媒性病原的發生率，及追蹤可能污染源，建立安全生產栽培管理方式；確立數種草本植物酒精萃取液或水萃取對黴菌之抗菌效能，提升果乾製品之安全性及產品競爭力。研發香蕉澱粉產品的機能性以降低升糖指數。棗子不同品種機能成分和抗氧化化性分析，以作為未來加工產品開發之品種選擇依據。

原住民農業研究：依據部落農業生產需求設計農民訓練客製化課程，在原鄉舉辦教育訓練及進行示範種植觀摩會，藉由計畫栽培與產銷管理，協助原鄉農業發展。加強原住民地區合理化施肥與安全用藥的觀念，輔導原鄉特色作物栽培管理技術。

六、植物病理

探討矮南瓜黃化嵌紋病毒 (ZYMV) 分離株致病性變異，可導致作物抗病性評估的偏差。分析分蔥潛隱病毒 (SLV) 鞘蛋白序列可分為三群，台灣 7 病毒株屬於第三群之第一亞群，並開發出專一性引子。調查玉米褪綠斑駁病毒 (MCMV) 已於台灣立足且擴散，好發於秋作與春作時期，防治玉米薊馬為首要之務。開發 Potexvirus 屬病毒簡併式核酸檢測技術，可對不同田間作物樣本進行偵測。開發紅龍果病毒免疫快篩試紙條，與 ELISA 的靈敏度相近。初步測試敏豆誘導抗豇豆微斑駁病毒 (CPMMV)，在機械接種測試下，殼寡糖處理可降低病毒接種後的發病率。開發檢疫病毒 *Cymbidium ringspot virus* 多元抗體以供檢測蘭花樣品，以防範病毒發生之風險。調查為害台灣茄科作物的疫病菌包括 *Phytophthora infestans*, *P. capsici* 及 *P. nicotianae* 三種；而為害瓜類的疫病菌則包括 *P. melonis* 與 *P. capsici* 兩種，測定亞磷酸對胡瓜果實疫病 (分別由 *P. capsici* 與 *P. melonis* 引起) 具防治效果。利用各種非農藥植保製劑測試造成番石榴常見病害之真菌病原菌，抑制效果良好，將進一步進行田間試驗。研究 *Alternaria* sp. 引起之冷藏期紅龍果果斑病，發現 *Alternaria* sp.至少在幼果期 2 周起即存在於果實表面，且無任何明顯的病徵，推測病害可能具潛伏期，在田間幼果期即應加強防治。以波爾多液防治紅龍果莖潰瘍病具良好防治效果。以亞磷酸根溶液防治胡瓜露菌病發現不僅有預防效果，也有治療效果。在石斛蘭白絹病病原菌鑑定為 *Sclerotium rolfsii* 並進行防治藥劑篩選，以賽普護汰寧 (Cyprodinil + fludioxonil)、福多寧 (Flutolanil) 與脫克松 (Tolclofo-smethyl) 抑制菌絲生長效果最為明顯。研究台灣白葉枯病菌病原型可分區成 18 群，篩選非農藥資材以檸檬桉油、薄荷油和百里香油抑制病菌效果最佳。在萬代蘭上發現細菌性褐斑病，病原菌鑑定為 *Burkholderia glumae* 並完成病原性試驗。室內測試淹水、乾燥及溫度處理，發現可以減少根瘤線蟲存活的天數，以供應用於田間防治參考。有益微生物 *Bacillus amyloliquefaciens* P-2-2 菌株培養於 NO.10 培養液稀釋 25 倍後對稻熱病菌之孢子發芽抑制率達 100%，分析抗菌物為含有胺基酸 (amino acid)、胺類 (amine) 或氨基醣類 (amino sugar) 及胜肽 (peptide) 之物質，且對大鼠不具口服急毒性與致病性，亦不具肺急毒性與致病性。

七、應用動物

昆蟲分類鑑定與監測：以形態特徵鑑定危害甘藷的薊馬、介殼蟲及象鼻蟲害蟲；持續監測輸美蘭園檢疫有害生物，並建置害蟲預警及查詢系統。

生物防治：研發天敵 (寄生性及捕食性) 之飼育技術及探討其防治效果；利用保蟲植物和人工花蜜提升食蚜蠅及花虻效能。

資材開發：測試不同防治資材對害蟲及葉蟎的致死率及防治率；評估蟲害誘導的植物揮發性成分對天敵之誘效；開發長效劑型重要作物害蟲之性費洛蒙誘引劑，期能擴大應用面。

昆蟲生態與防治：建立印度棗、蓮霧、火龍果及豌豆病蟲害管理策略與技術；建立重要害蟲蟎 (黃條葉蚤、荔枝細蛾、花胡瓜細蟎、瓜實蠅) 之藥劑篩選試驗及防治效果評估；進行水稻褐飛蝨生物小種及對藥劑感受性之監測調查；確認稻穀破損率與害蟲繁殖數及為害量有正相關；持續利用無線感測網路遠距監控稻穀倉貯期之害蟲消長，供農糧署推動積穀害蟲管理參考依據。

農藥研究：探討二點葉蟎對阻斷電子傳遞鏈型藥劑必芬蟎之抗藥性；應用免疫檢測技術開發八類農藥之免疫檢測技術；進行蔬菜產區小菜蛾抗藥性監測，可供擬定合理用藥策略參酌；建置農藥殘毒快速檢驗資訊資料庫系統，提供檢驗技術及報表建置稽核資訊，提高檢測資訊流通效率。

八、農業工程

農業機械：104 年度新型農機研究與性能測定完成研討 3 項及修訂 4 項暫行基準與 19 件新型農機性能測定並出版報告及 1 件英文測定報告出版。進行液態接菌雛形系統之測試與改良、桿式施藥機精準控制系統研發及提昇甘藷產業田間機械效能之研究與開發等研究計畫。

農業氣象：加強氣象資訊服務及『農業氣象諮詢系統』推廣，尤其針對氣象災害發生機率分析，防災技術資訊收集，以提供農民使用。

設施農業升級與產業加值：應用 CFD 技術分析建立最佳化流場農業設施，進行開頂溫室自動控制系統及微霧降溫技術研發，以設計良好通風溫室及舒緩夏日溫室積熱問題，生產高品質蔬果。

農業數位化：本計畫目標為透過植物工廠化生產技術的建立，集結農業試驗單位及改良場各專家的植物工廠栽培管理專業知識，建立設施農業及植物工廠「專家養液管理決策支援系統」及「養液栽培知識庫」，提供予設施農業及植物工廠作為生產栽培管理的參考，提高生產效率與品質。另一方面，本年度使用 IPCC 最新統計降尺度資料，依據四種未來氣候情境評估台灣糧食作物生產潛力，以作為因應氣候變遷調適規劃之用。

九、農業經濟

人才培育課程規劃：為建置農業訓練標準化課程，針對菇類及蝴蝶蘭進階班進行建置。菇類盤點出 10 項核心能力，完成規劃 10 天 76 小時之課程規劃；花卉盤點出 8 項核心能力，完成 5 天 38 小時之課程規劃。在建置產業人才需求職類及職能基準方面，針對菇類設施生產經理人員完成學習地圖與 20 小時之單元課程規劃。

市場及產業研究：台灣雜糧產業的非市場價值評估中，以糧食安全、食品安全、產品新鮮度高等在受訪者的認知及重要性認同較高，並透過條件評估法估得其多功能價值

約為 41 億元台幣。另為了解台灣農產品碳標籤之可行性，針對生產者及消費者分別進行研究。生產業者申請碳標籤目的多為企業形象及行銷目的，但效果不彰。而消費者多數認同環保減碳概念，但實際採取行為程度低。顯示目前可行性有限，但此議題重要，應極力宣導，發展減碳市場。而在臺灣甘藷產品市場研究中，購買箱裝盒裝（生鮮甘藷）消費者高度重視食品安全。近半數受訪者認為「天然原料」為休閒零食最具吸引力之訴求，且「能幫助在地農民」亦為認同度最高之購買動機，以上皆可為行銷主張之價值。此外，針對農業設施使用者進行需求調查，設施使用者購買設施主要障礙為缺乏資本、土地取得不易及人力缺乏，並且認為設備重要性較高者為降溫設備及灌溉設備。而維護成本較高者為塑膠膜，維護頻率較高者為灌溉設備。

十、農業技術服務

農業推廣與公關：104 年外賓蒞所參訪計 70 件，舉辦所內學術專題演講共 108 場，召開國內外學術研討（習）會計 20 場。推廣本所研發品種與技術，辦理 76 場農業技術講習、示範觀摩及座談展示會。為提升農民技術，辦理各類農藝、園藝、菇類入門班、初階及進階訓練班共計 27 班次，計有 798 人次完成訓練。為充實研究人員專業知識，蒐藏世界各國農業研究書刊，總計現有館藏圖書 37,667 冊，期刊 915 種，購置 Annual Reviews、CNKI、Crop Protection Compendium、SCIE、ScienceDirect、Springer Link、Zoological Record、天下雜誌群知識庫等 8 種資料庫，館際合作所內對外單位申請 34 篇，外單位對本所申請 7 篇，出版暨發行台灣農業研究第 64 卷、技術服務季刊第 26 卷(101–104 期)、特刊 7 本。免費提供作物栽培管理與施肥技術及病蟲害診斷鑑定與防治對策服務，計受理土壤樣本 2,314 件、植體樣本 60 件、灌溉水體 636 件、固體有機質肥料樣本 80 件，有機液肥 73 件，栽培介質 30 件，出具診斷報告 1,741 份。病害樣本診斷共 582 件，蟲害樣本診斷共 1,111 件。

科技管理資訊服務：創新育成中心計 3 家業者進駐、3 家業者離駐及 2 家展延進駐；辦理 1 場次研發成果發表暨商談會、創新育成系列講座 2 場次及 1 場次培育廠商參訪活動。辦理 249 項自辦科技計畫、接受委託補助計畫 7 項及產學合作計畫 3 項、學術合作計畫 15 項。計有蓮霧、水稻、蝴蝶蘭等作物取得 3 項品種權，此外辦理 3 件農業研究成果取得專利，29 件農業技術移轉，及取得 10 件 NCBI 基因註冊。農業資訊服務方面，農業試驗所點閱率已達 5,523,518 人次、建置各類農作物資料庫及免費贈送 790 位農友農業技術光碟。

上述各項試驗研究成果，為全體研究同仁盡心盡力發揮專業所長與行政同仁鼎力協助配合之結果，謹對全所同仁一年來之辛勞努力表示謝忱，並希望繼續打拼以創造更輝煌之成就。

所長　陳　駿　季　　謹識

一〇五年八月

行政院農業委員會農業試驗所

一○四年年報

目　　次

農藝作物 1
稻作 1
雜糧與特作 3
作物生理與逆境研究 5
生物統計與生物資訊 8
園藝作物 9
果樹 9
蔬菜 16
食用菇類 22
花卉及觀賞植物 25
採後處理 33
生物技術 38
組織培養 38
分子遺傳 42
生物安全 48
作物機能 50
作物種原 51
種原蒐集及保育 51
農業化學 59
土壤資源調查及環境監測 59
化學分析與資訊服務 62
土壤物理 68
土壤管理與作物營養肥培 68
應用微生物 72
農業環境保護 74
農產化學與加工 78
原住民農業研究 80
植物病理 81
病毒病害 81
真菌病害 85
細菌病害 88
線蟲病害 89
生物防治 90
應用動物 91
昆蟲分類鑑定與監測 91
生物防治 92
資材開發 93
昆蟲生態與防治 94
農藥研究 98
農業工程 101
農業機械 101
設施農業升級與產業加值 102
農業數位化 104
農業氣象 106
農業經濟 107
農業技術服務 110
農業推廣與公關 110
科技管理資訊服務 150
農場經營與管理 154
行政部門 155

農藝作物

稻作

水稻耐鹽品系 CNY1031130 耐鹽性之探討 為開發水稻耐鹽品系以因應氣候變遷之衝擊，本研究以 200 mM NaCl 水耕溶液模擬鹽分逆境，由疊氮化鈉誘變的台稉 2 號 (TK2) 突變庫中篩選得耐鹽突變品系 CNY1031130，分別於三葉齡、五葉齡、七葉齡及最高分櫱期等 4 個時期，前後以 200 mM NaCl 水耕溶液與電導度 10 dS m^{-1} 鹽水給予鹽分逆境處理。結果發現，CNY1031130 在幼苗期及最高分櫱期，其耐鹽性表現均優於鹽分敏感品系 CWY981125 與對照親本 TK2，顯示 CNY1031130 具有較佳耐鹽性。另採集台南市將軍區的鹽化土壤進行栽種試驗，發現以 CNY1031130 的幼苗存活率、幼苗高度、根乾重與綠色葉片數量最高，顯示 CNY1031130 幼苗可正常生長於鹽化土壤中，具鹽化田地實地栽培利用性。為探討其耐受性之原因，進一步研究各品種 (系) 於鹽分逆境下的生理反應，以探討其耐受性之原因，發現 CNY1031130 的 malondialdehyde (MDA) 含量最低，因此推測 CNY1031130 於鹽分逆境下，發生氧化逆境的程度較低，而具較高的鹽分耐受性。

水稻耐旱育種選育之研究 以多親多交族群共 380 個稉稻品系作為耐旱篩選試驗材料，先以木村氏 B 水耕液育苗至三葉齡後，再以 PEG6000 溶液模擬秧苗期乾旱逆境，初步獲得秧苗期耐旱品系共 59 個，將此 59 個品系於第二期作進行田間成株期乾旱逆境試驗，於最高分櫱期至孕穗期間達到 -50kPa 進行耐旱品系選拔，並調查株高及分櫱數等農藝性狀，收穫後調查產量及產量構成要素。在中度乾旱逆境選拔試驗中，共獲得 8 個品系在乾旱逆境下每公頃產量約 5,111 公斤以上，稔實率在 80–93%之間，所獲選品系具有耐旱、產量穩定等特性，將可應用於節水栽培提升水份利用效率。此外在以含砷地下水作為灌溉水源之地區，可透過節水栽培減少灌溉水量進而間接減少砷供給量，節水栽培可增加根系與土壤間之通氣性，有助促進土壤中可溶的三價砷轉為不溶的五價砷，因此，未來將規劃於含砷地下水地區進行現地栽培試驗，用以評估 8 個品系於節水栽培下產量表現以及稻穀砷累積量，期能提供節水栽培適宜品系之應用外，亦能提供在地下水砷含量較高地區，作為符合安全稻米生產之新品種之新選擇。

良質、耐逆境水稻之開發與研究 本研究 104 年完成 162 個 F_1 雜交組合之建立，培育 F_2 組合 36 個，F_3 組合 26 個，F_4 組合 52 個，初級產量比較試驗培育品系 122 個，高級產量試驗則為 19 個品系。從高級試驗選出 8 個具有抗稻熱病，品質優良及高產之品系，即嘉農育 1032002、嘉農育 1032020、嘉農育 1032045、嘉農育 1032056、嘉農育 1032060、嘉農育 1031005、嘉農育 1031033、嘉農育 103112 等 8 個品系，未來具發展潛力。

在稻熱病及抗褐飛蝨檢定上已完成一期作 195 個統一病圃檢定工作，其中稉稻 164 個、秈稻 31 個。稻熱病水田式病圃檢定結果，嘉義病圃抗葉稻熱病 (MR 以上反應)有 152 個品種 (系)，占參試品種(系)之 77.95%。抗穗稻熱病(MR 以上反應)有 99 個，占參試品種 (系) 之 50.77%。對葉及穗稻熱病均表現抗性者有 85 個，占參試品種 (系) 之 43.59%。旱田式病圃檢定結果，第一期作抗葉稻熱病者有 125 個，占參試品種 (系) 之 64.10%。第二期作抗葉稻熱病者有 97 個，占參試品種 (系) 之 48.7%。

參加抗稻飛蝨特性檢定總計 195 個品種 (系)，檢定水稻高級品系 (統一病圃) 秧苗期對褐飛蝨第一型生物小種具抗性者有台農育 1021061 等 33 品種 (系) 占參試品種 (系) 之 16.92%；抗白背飛蝨者有中稉育 12490 等 33 品種 (系) 占參試品種 (系) 之 16.92%；抗斑飛蝨者有高雄育 4953 號等 50 品種 (系) 占參試品種 (系) 之 25.64%。同時對三種飛蝨均具抗性者，有嘉農育 1031018 等 2 品種 (系) 占參試品種 (系) 之 1.03%。褐飛蝨第一型生物小種成株檢定中，具抗性者有南稉育 1021008 號等 57 品種 (系)，占參試品種 (系) 之 29.23%；其餘 138 個品種 (系) 則為感性品種。

完成 TN11 及 TNG82 等誘變系之稻熱病抗性選拔。其中 TN11 誘變系抗稻熱病一期作呈現 R 級反應有 8 個誘變系，二期作則有 3 個誘變系，而品系 WM691 則二個期作均呈現 R 級抗性反應。至於 TNG82 誘變系抗稻熱病一期作呈現 R 級反應有 72 個誘變系，二期作則有 44 個誘變系，其中 WM1330、WM1344、WM1345、WM1381、WM1382、WM1499、WM1500、WM1519 等品系二期作均呈現 R 級抗性反應。

高產飼料稻米品種選育及生產模式之建立 本計畫主要係以台中秈 17 號為飼料稻聚合育種之核心親本，與抗稻熱病品種經由雜交方式引入廣幅抗病基因，並連續回交多次以快速恢復輪迴親本的遺傳背景，同時利用分子標誌輔助選拔具有輪迴親本優良性狀且抗稻熱病之品系。

104 年第 1 期作抗稻熱病反應最高為品系嘉農育 1042057 (帶 Pia 基因) 之 1 級 (抗級)，次高為品系嘉農育 1042056(帶 Pia 基因)之 2 級 (抗級)，其餘品系均為 4 級 (中抗級)。單位面積產量以嘉農育 1042061 (帶 Pia 與 Piz 基因)之 10,360 公斤/公頃為最高，嘉農育 1042052 (帶 Pia 基因) 之 9,900 公斤/公頃次之。104 年第 2 期作抗稻熱病反應最高為 4 級，計有嘉農育 1042052、嘉農育 1042058、嘉農育 1042059、嘉農育 1042060、嘉農育 1042063、嘉農育 1042064 及嘉農育 1042065 等 7 個品系，其餘抗病反應為 6 級 (中感級) 者有 5 個品系，9 級 (極感級) 有 2 個品系。由於該期作遭遇 2 次颱風過境，同時導致白葉枯病及稻飛蝨嚴重為害，造成單位面積產量偏低，其中以嘉農育 1042056 之 3,960 公斤/公頃為最高，嘉農育 1042058 之 3,740 公斤/公頃次之。

運用關聯性定位探索水稻核心種原中白葉枯病抗性之研究 由細菌 *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* (Xoo) 所引起的白葉枯病是稻作生產的限制因子之一，且隨環境變遷大幅影響水稻病害發生的機率及嚴重程度，病群勢必也隨著逐漸改變，有鑑於此病害的經濟重要性，本研究係在全球核心種原內利用全基因組關聯性定位 (GWAS) 策略，探索更多抗性對偶基因並加強抗性種原之應用性，持續累積多項抗性來源以緩解品系崩解的速率。自美國農部引入 327 個涵蓋秈稻、溫帶型稉稻、熱帶型稉稻、奧斯稻(AUS)以及香稻等種原，在農試所試驗田進行培育與接種作業，田間篩檢時藉由剪葉法，在最大分蘗期分別接種三種本土流行菌株 (XF89b，XF115 和 XN12) 作為抗病力評估，田間檢定結果以病斑長度紀錄。在對照 IRBB 判別族群中，發現近年 (2012) 的流行菌株比 1987 (XF89b) 所蒐集到的更具致病力，在 GWAS 分析結果則顯示有效抗性基因數目相對減少。以流行菌株 XF115 而言，發現 8 個基因座超過顯著門檻 ($p < 10^{-3}$)，其中 *Xa1*、*xa5*、*Xa7* 與 *Xa21* 基因座與病斑長度均具有顯著相關性，又以 *Xa1* 相關性最高 ($p < 10^{-9}$)，另外也發現過去藉由超量表現試驗所尋找到的 *OsRac1* 與 *OsPIANK1* 亦存有顯著相關性，顯示該基因在種原中存有自然變異，且 *OsRac1* 具稻熱病抗性功能。而菌株 XN12 接種結果則定位到 4 個抗性基因座，包含 *Xa3*、*xa5*、*OsGLP8* 與 *spl11*，以 *Xa5* 相關性最高 ($p<10^{-7}$)，其中 *OsGLP8* 與 *spl11* 過去抑制表現試驗發現對多種病害均具抗性。本試驗結果發現過去部分藉由過量表現或抑制表現試驗的抗性基因存有自然抗性變異，且這些微效抗性基因屬於非專一性抗性，有助作為日後白葉枯病抗病育種的發展基礎。

世界水稻核心種原苗期根系發育基因之關聯性定位研究 台灣稻作栽培高度機械化，並以育苗移植為主要模式，苗期根系發育能力關係著稻農補植成本與植株初期生長勢。為提升根系發育能力之選育基礎，本試驗針對苗期根群發育，評估自美國農部引入 314 個涵蓋秈稻、溫帶型稉稻、熱帶型稉稻、奧斯稻 (AUS) 以及香稻等種原，藉此了解各亞種間根長與根數在播種後 10 天以及 21 天後，探討 36,901 個 SNP 標幟與相關調控基因之相關性。初期 10 天株齡發現各次族群中以秈稻根數可達 13.5 根為尤，而根長則以熱帶型稉稻 12.62 cm 甚於其他族群。在苗期根長上，10 天株齡發現 25 個位點達到顯著相關性 ($p < 10^{-3}$)，其中 *OsIAA1*、*d10*、*OsAMT3* 等 7 個位點集中於第 1 號染色體上；而 21 天株齡則發現 28 個顯著位點，並可見座落於第 8 條染色體末端 *OsAHP1* 最高 ($p < 10^{-5.23}$)，兩生育期間則有 17 個共同相關性位點。苗期根數在 10 天株齡時可以發現 24 個顯著位點，以第 1 條染色體末端 *OsPIN3t*、*OsGH3-2*、*QHB* 與第 5 條染色體上 *OsIPT3* 等坐落區域均發現叢聚現象；21 天株齡偵測到 35 個顯著位點，並以第 3 條染色體上的 *OsIPT1* ($p < 10^{-6.18}$) 最高，第 5 條染色體上 *OsRePRP1.1* ($p < 10^{-5.12}$)等次之，並有 15 個位點持續在兩生育期間持續與根數發育相關。上述試驗結果將有助於了解核心種原中存有調控苗期根長與根數自然遺傳變異，並藉此解析各苗期根系性狀主要調控基因座以及各亞種來源，便於日後進行根系選育之參考依據。

水稻抗稻熱病 *Pi-ta* 基因中間親本之育成 稻熱病是台灣水稻栽培常見的主要病害之一，然而往年國內新育成具抗病性品種往往在釋出後不久或栽培面積達一定程度時即產生品種抗病性崩潰情形，但卻不清楚原因。稻熱病生理小種之變異非常迅速，至目前為止，全世界已有 56 個以上的抗性基因被定位或解序，因此利用分子生物技術來輔助雜交育種及結合傳統病圃檢定，以期選育出具有能

力抵抗稻熱病菌的品種，成為目前水稻抗稻熱病育種重要的研究課題之一。檢討發現台灣對於稻熱病的基礎研究較為缺乏，缺少適合台灣本地的遺傳、病理分析材料，有必要積極藉由分子生物技術輔助建立一套屬於台灣栽培品種的近同源系，用來監測台灣稻熱病菌流行菌株與栽培品種間的關係，以改善台灣的稻熱病防治方式；並進一步探討台灣稻熱病菌株與抗病基因間的關係，以有效改良台灣栽培品種的抗病能力。本研究藉由 IRRI 引進 LTH 單基因系與 CO39 近同源系為材料，探討不同抗病基因對於台灣稻熱病生理小種的抗性表現情形，並將相關抗性基因導入台灣栽培稻中；104 年度以 CO39 稻熱病抗性基因近同源系 20 個與 LTH 稻熱病抗性基因近同源系 30 個及其親本為材料，於農試所總所 (霧峰) 自設旱田病圃進行稻熱病檢定，結果顯示具有 *Pib*、*Pi20*、*Piz*、*Piz-5*、*Pi11(t)*、*Pi-ta*、*Pi-ta2* 基因之品系在本年度表現呈抗性等級；同時發現不同 *Pi-ta* 基因供源所選育之近同源系 IRBLta-Ya (Co)、IRBLta-Me (Co)與單基因系 IRBLta-K1、IRBLta-CP1、IRBLta-CT2 對稻熱病之抗性表現亦有所不同，值得進一步探討。在導入抗稻熱病基因至台灣栽培稻部份，本年度已完成水稻稻熱病 *Pi-ta* 基因親本 IRBLta-Ya(CO)、IRBLta-Me (CO)、IRBLta-CT2、IRBLta-CP1、TKW1 與台稉 9 號及台南 11 號等 10 個組合的 F1 雜交，並成功推進至 BC1F1 世代，同時亦完成水稻抗稻熱病 *Pi-ta* 功能性分子標誌設計與測試，可應用於未來回交組合之前景篩選，以育成不同抗性基因供源的近同源系。

創新水稻種質庫之建置與利用：台農 67 號誘變品系秧苗耐寒性之篩選　為建立穩定水稻耐寒性之篩選平台，利用植物生長箱作為耐寒性篩選之場所，以秧苗期為主要檢定時期 (約本葉為 3 葉時)，由秧苗之成活率、葉色、生長勢判別耐寒性等級，以具耐寒性 (台農 67 號) 及敏感品種 (台農秈 17 號) 為對照，置於生長箱以 5 ℃處理 7 天後，再置於 20℃環境恢復生長 10 天，參酌國際稻米研究所之水稻苗期耐寒性指標為檢定等級定標準，將等級區分為：葉呈綠色，無捲縮及變黃色現象為 (R) 級；第一葉心葉 (葉尖) 部分呈黃色捲縮為中抗 (MR) 級；第一葉全部呈黃色為中感 (MS) 級；全株呈黃色，葉捲縮，植株枯萎，但莖尚呈綠色為感 (S) 級；全株枯萎為極感 (HS) 級，經由低溫處理後檢定以建立秧苗期耐寒性篩選方式。104 年度共計篩選 2 批次，每次篩選 150 個品系將 2 批次合併計算，屬於 1 抗級有 12 個占 4%，3 級中抗 27 個占 9%，5 級中感 40 個占 13.3%，7 級感 43 個占 14.3%，9 級極感 178 個占 59.3%，顯見抗性品系占整體較少部分，雖然大部分屬於極感等級，仍可篩選所得抗性品系可作為抗寒性育種利用之材料。

雜糧與特作

玉米品種選育　(一)甜玉米：1.自交系培育：白色甜玉米 103-1 至 103-8 等 8 個甜玉米材料，完成 S3 世代之自交分離培育，合計選留 256 個。104A、104D 及 104L 等 3 個甜玉米材料，完成 S2 世代之自交分離培育，合計選留 74 個。黃色胚乳甜玉米 104-B 至 104-M 等 9 個甜玉米材料，完成 S3 世代之自交分離培育，合計選留 150 個。超甜玉米溫帶型種源 13 個 (HN575、彩玉、HN275、HN380、生生 519、HN379、好滋味 2 號、上品 3 號、台農 H-16、金麗 1 號、F4、上品 1 號、雪珍) 品種 S5 世代之兄妹交授粉繁殖合計繁殖 281 個 S5。2.雜交種種子生產：完成甜玉米雜交種子生產共得 32 個組合。3.超甜玉米新品系區域試驗：雲林崙背試區 (103 年 3 月 2 日播種)，含苞葉果穗鮮重表現介於 13,479–14,685 kg/ha 與去苞葉果穗鮮重之表現介於 9,540–10,560 kg/ha，參試品系無明顯差異。2.台中霧峰試區：含苞葉果穗鮮重表現介於 12,963–14,164 kg/ha 與去苞葉果穗鮮重之表現介於 9,489–10,185 kg/ha，參試品系無明顯差異。**(二)白糯玉米：**春作白糯新品系區域試驗之結果如下：崙背試區，WX103-F(17,247 kg/ha)之含苞葉果穗鮮重呈現較對照種(玉美珍，14,187 kg/ha)高產。去苞葉果穗鮮重 WX103-F (13,203 kg/ha)表現較對照種(玉美珍，10,943kg/ha)高產。其餘新品系其含苞葉果穗鮮重與去苞葉果穗鮮重表現與對照種(玉美珍)相近。霧峰試區：新品系之含苞葉果穗鮮重及去苞葉果穗鮮重與對照種 (玉美珍) 無明顯差異。**(三)硬質(飼料)玉米：**1. 自交系培育：明豐 3 號高產且抗銹病之品種進行自交授粉，成熟後根據果型等性狀選留 136 個 S4 世代自交系。2. 組合力檢定：1M10 及 1M15 與 1F 分離至 S5 世代自交系之雜交組合與對照種 (台農 1 號、台南 24 號、明豐 3 號及明豐 103) 進行籽粒產量組合力檢定試驗，結果顯示獲選留新雜交組合開花期介於 63–69 天，吐絲期介於 65–73 天，株高介於 180–215 cm，穗位高介於 75–105cm，乾果重介於 4.52–5.14 kg/4m^2，籽粒重介於 3.90–4.18 kg/4m^2，脫粒率介於 80.6–87.0%，穗長 16–21cm，穗徑介於 46–57 mm。3. 硬

質玉米新品系比較試驗：(1) 經過二次組合力評估後選留之優良測交種 141 個與對照種 (台農 1 號、台南 24 號、明豐 3 號及明豐 103) 進行籽粒產量新品系比較試驗，結果顯示 22 個獲選留雜交組合，其籽粒重介於 4.42–4.75 kg/4m^2。(2)飼料玉米二個早熟新品系與對照種台農 1 號、台南 24 號、明豐 3 號及明豐 103 進行籽粒產量新品系比較試驗，結果顯示 2 個早熟新雜交組合 (1M10 × Hi31、1M10 × Hi31) 其籽粒重介於 10,420–10,625 kg/ha，二個早熟新品系明顯較對照種台農 1 號高產，但與台南 24 號、明豐 3 號及明豐 103 等其籽粒產量品種間則無明顯差異。**(四)青割玉米新品系比較試驗：**青割玉米新品系比較試驗，24 個新品系與 4 個對照種進行參試，選留青割植株鮮重表現較高的新品系有 7 個，分別 688-84 × 1M10、688-107 × 1M10、688-119 × 1M10、688-120 × 1M10、688-160 × 1M10、688-174 × 1M10、泰 11-8 × 1M10，其鮮重介於 58.2–62.7 ton/ha，明顯較對照種(MF3、MF103、TN24、TNG1)的 33.5–46.7 ton/ha 高產。

甘藷品種改良　(一)雜交育種及實生系選拔：本年度多向雜交種子共採收種子約 20 萬粒，人工雜交計有台農 66 號×台農 73 號號等 3 組合，採收種子 3,710 粒。實生系選拔得秋裡作食用甘藷 240 品系，春夏作食用甘藷 60 品系。食用甘藷其單株塊根鮮重在 0.50–2,90 公斤之間，乾物率 25%以上，且其中乾物率 35%以上 53 品系，其餘均在 25–35%之間，符合食用品系選拔標準，且選出品系中其塊根產量等一般性狀均較對照種為佳。**(二)塊根產量比較試驗：**1.春夏作品系試驗：(1)第一年組：供試 145 個品系中，以 CYY103-S101、CYY103-S102 及 CYY102-S108 較佳，其塊根產量分別較對照種台農 66 號增產 154.5.0%、63.6.0%及 70.9%。(2)第二年組：參試 13 品系中以 CYY102-S04、CYY102-S06 及 CYY102-S08 較佳，其塊根產量分別較對照種台農 66 增產 9.5%、6.7% 及 15.4%。2.秋作品系：(1)第一年一組：供試 88 品系中塊根產量在水源地農場試驗結果，其中以 CYY103-19、CYY103-51、CYY103-53 等表現較佳，其塊根產量較對照種增產 52.4%、68.3%及 46.3%。(2)第一年二組：供試 224 品系中塊根產量在水源地農場試驗結果，其中以 CYY103-148、CYY103-238 及 CYY103-259 表現最佳，其塊根產量較對照種增產 59.8%、30.7%及 45.2%。(3)第二年一組：供試 19 品系中，以 CYY102-48、CYY102-62、CYY102-147 塊根產量最高，較對照種台農 57 號增產 145.3%、73.2%及 78.7%。(4)第二年二組：供試 17 品系中，以 CYY102-208、CYY102-229、CYY102-237 及 CYY102-244 塊根產量最高，較對照種台農 57 號增產 5.0%、3.3%、3.7% 及 26.7%。

甘藷抗性澱粉之研究　抗性澱粉是評估膳食纖維含量的指標成分之一，本試驗之目的擬藉由探討不同甘藷品種 (系) 之抗性澱粉與直鏈澱粉於不同植期間含量之變化，以提供選育參考。根據本實驗之分析比較，甘藷塊根抗性澱粉與直鏈澱粉含量在品種 (系) 與期作間具有極顯著交感效應，即不同品種 (系) 甘藷在期作間的表現有差異。由期作間比較，春作之甘藷塊根抗性澱粉與直鏈澱粉含量明顯較秋作高；而抗性澱粉含量與直鏈澱粉含量在春作植期具有極顯著正相關。

落花生品種選育　本年度依據高油酸及早熟等育種目標完成 10 個雜交組合，並完成 F_1-F_5 世代培育共 36 個族群之世代推進與 F_5 及 F_6 世代 495 個優良單株之選拔。株行 (389 品系)、中級 (18 品系) 與高級 (18 品系) 產量試驗根據產量、大莢及抗病性 (銹病、葉斑病及莢果黑斑病) 等性狀進行選拔，株行試驗選留 75 個品系；中級品系比較試驗發現 1 個優良品系 2009F-PC-5 春秋兩作產量皆大於對照品種台農 7 號，2006F-FE-27 春秋兩作除產量表現都在平均以上外，皆表現良好莢果黑斑病抗性，適合加工成帶莢產品；高級品系比較試驗發現品系 2009S-PA-2 百莢重顯著大於對照品種台南 14 號及台農 7 號，2004S-BC-6 於春秋作與對照品種台南 14 號無顯著差異且具有市面少見的紅色種皮性狀。

仙草種原收集及提升仙草產業之栽培改良與利用　仙草經混合雜交初步選出 20 單株，並進行耐寒性篩選，預計明年度依照農民慣行農法進行品系觀察試驗。今年完成仙草 (2 品系和 3 品種) 不同肥培處理後 180 天後產量比較試驗，因氣侯環境因素，今年供試田區土質較為黏重，幾年實驗結果顯示化學肥具有較高的產量，而品種以水上種有較佳的產量表現，台農 1 號和新品系 2 號次之；根據不同品系與肥培試驗結果顯示不同品系對於不同肥培環境的凝膠能力表現有所差異，高肥力處理所呈現膠強度以花蓮種和新品系 2 號的強度較強。高肥旺處理以新品系 2 號膠強度最高，農試 1 號次之。台肥 5 號處理以桃園 1 號、台農 1 號和新品系 2 號膠強度較高，顯示新品系 2 號在產量評估以及品質方面可望作為新品種推廣。農民慣行利用田間

進行仙草種苗扦插培育，後期分株栽培不帶土居多，而目前試驗觀察結果初步顯示，在黏重土質區帶土種植的產量較無土來的高，而實際觀察兩者之間在生長初期即有明顯差異，顯示根系損傷對於仙草早期發育可能有所影響。因此規劃進行不同介質的扦插條件建立，目前已河砂混合田土與椰纖進行比較，台農 1 號對於椰纖的耐性較差，生育後期生長勢衰弱，而以混合土能夠有較佳的種苗存活率與生長勢，其他品種相較兩種介質則呈現同樣的扦插存活率，而以新品系 1 號差異最小。

膜莢黃耆的優良選系與種子生產技術　(一)膜莢黃耆的選系：雜交育種集團選育品系，雜交親本為中國山西 PI661084 (母本) 與中國陝西 PI372043 (父本)，97 年秋季進行人工雜交，雜交組合代號 97-14-372 膜莢黃耆，母本特性是產量高，父本特性是 2 種黃耆皂苷含量高。雜交成功率：19%，雜交後代 F_2–F_5 (99–103 年) 分離族群係以混合法進行集團選育，由 F5 世代集團選出 450 單株，區分為 3 群，每群 150 單株，F_6 進行初級品系株行試驗，以母本中國山西 PI661084 作為對照品種，每群列出 4 個代表品系如下：1.產量高的品系，有 1031147–1031267 其中 4 個，1031253 與 1031267 產量較高，分別為 2,944 與 2,983 kg/ha；其中，黃耆皂苷 1 (Astragaloside 1) 活性成分高的品系，有 1031253 與 1031267，含量分別為 0.57 及 0.58 mg/g，這兩個品系是產量高且黃耆皂苷 1 活性成分也高的；另外，黃耆皂苷 2 (Astragaloside 2) 活性成分高的品系，有 1031047、1031253 與 1031267，含量分別為 0.14、0.12 及 0.12 mg/g。本節結論：1031253 與 1031267 兼具產量高、單株根重大 (0.309、0.310 kg/plant) 與黃耆皂苷 1 和 2 均含量高的特性 (表 1-1)。2.為採種田需要，選育對光周期不敏感的品系，有 1032273–1032341 其中 4 個，1032273 與 1032298 產量較高，分別為 2,789 與 2,741 kg/ha；其中，黃耆皂苷 1 (Astragaloside 1) 活性成分高的品系，有 1032273 與 1032298，含量分別為 0.44 及 0.44 mg/g；其中，黃耆皂苷 2 (Astragaloside 2) 活性成分高的品系，有 1032298、1032301 與 1032341，含量均為 0.09 mg/g。本節結論：1032273 與 1032298 兼具產量高與黃耆皂苷 1 含量高的特性，1032298 且兼具黃耆皂甘 2 含量高特性 (表 1-2)。為了解膜莢黃耆植株種植在平地的開花反應，將株高 12 cm 的黃耆苗移植到平地本田中，種植 0.1 公頃，6–8 月開花結莢，經選種後越年到 103 年 10 月，約有 46%的植株對光周期及溫度不敏感開始開花結莢，到 104 年 10 月，約有 52% 的植株對光周期及溫度敏感開始開花結莢，由此看來，膜莢黃耆族群中可篩選出對光周期及溫度敏感的植株，藉以利用這些植株選育，期能由此培育出適合在平地採種的品種。3.活性成分高的品系，有 1033047–1033374 其中 4 個，1033266 與 1033374 產量較高，為 2,650 與 2,684 kg/ha；其中，黃耆皂苷 1 (Astragaloside 1) 活性成分高的品系，有 1033266、與 1033374，含量分別為 0.66 與 0.65 mg/g；其中，黃耆皂苷 2 (Astragaloside2) 活性成分高的品系，有 1032266 與 1033374，含量均為 0.18 mg/g。本節結論：1033266 與 1033374 兼具產量高、單株根重大 (0.299 與 0.292 kg/plant) 與黃耆皂苷 1 和 2 均含量高的特性 (表 1-3)。**(二)以不同的處理進行採種技術改進：**為了解膜莢黃耆在生長箱的開花調節反應，育苗後，103 年 10–12 月開始，在自然條件下 180 日生長後，平均苗高為 42–45cm，104 年 6 月移入生長箱中，進行低溫及日照處理。膜莢黃耆的生長苗期，於播種後 180 日由營養生長轉為生殖生長較佳，低齡苗期經過低溫處理容易因植株損傷而死亡，不需要如甘草需要生長 270 日。生長箱的溫度分為 12℃及 18℃等 2 種處理，溼度均控制在日間 80%，夜間 90%單一種相對溼度，光照分為 10、12 小時及 14 小時 3 種處理，植株低溫處理的時間分為 18 日、27 日及 45 日，每處理 3 個重複，每一重複有 5 盆共 270 盆，調查開花及結莢情形如表 1-4。膜莢黃耆以低溫 12℃與 18℃，長日照 14 小時處理 27 日與 45 日均可促進其開花，18℃及處理 45 日的效果較佳。因此，宜俟營養生長 180 日後始移入生長箱中，由表 4 可看出，光照 14 小時的結果：低溫 12℃處理下，以長日照 14 小時處理 27 日，得到的開花數及結莢數分別為 18 個/株 與 13 個/株 ，處理 45 日，可得到開花數及結莢數分別為 36 個/株 及 30 個/株。18℃處理下，光照 14 小時的結果：處理 27 日，得到的開花數及結莢數分別為 30 個/株 與 24 個/株，處理 45 日，可得到開花數及結莢數分別為 48 個/株及 42 個/株。此表示 12℃與 18℃光照 14 小時處理 27 或 45 日對膜莢黃耆促進開花結莢的結果較好，以 18℃光照 14 小時處理 45 日的效果較好。

作物生理與逆境研究

穀粒充實期間氣象因子對台稉 9 號產量與米質性狀之影響　本研究於 2008–2012 年進行五年

期間上、下半年稻作之節氣栽植，五年總計 49 個栽植期，每個栽植期以「台稉 9 號」為試材。利用複回歸分析之逐步選擇法，顯示穀粒充實期間累加溫度變數乃為影響米質性狀表現之重要氣象因子，惟其影響權重會因為上、下半年栽植期的氣象環境不同而有所差異。又由複回歸分析顯示，產量與 3 項平均溫度變數皆呈現凸二次曲線關係，上半年栽植期於穀粒充實期階段之平均日最低溫近於 22.5℃、平均日均溫近於 26℃、平均日最高溫近於 31℃時，而下半年則分別為平均日最低溫近於 20℃、平均日均溫近於 24℃、平均日最高溫近於 29℃時，可獲得最大穀粒產量。又由米質性狀與 3 項平均溫度變數之複回歸分析，發現白米的粗蛋白質和白度與平均溫度之間具有凸二次曲線關係，而直

表 1-1　膜莢黃耆產量高群不同品系的農藝性狀與活性成分比較 [z]

品系 Lines	主根直徑 (cm)	株高 (m)	根長 (c m)	分枝重 (g/plant)	根重 (kg/plant)	黃耆皀苷 [1] 含量 (mg/g)	黃耆皀苷 [2] 含量 (mg/g)	莖葉重 (kg/plant)	根產量 (kg/ha)
1031047	0.66b	58a	36b	32.8a	0.240b	0.41b	0.14a	0.380a	2747b
1031196	0.48c	57a	34b	33.3a	0.250b	0.40b	0.07b	0.384a	2602b
1031253	0.81a	56a	46a	25.0b	0.309a	0.57a	0.12a	0.220b	2944a
1031267	0.79a	52b	48a	24.2b	0.310a	0.58a	0.12a	0.223b	2983a
PI661084	0.59b	51b	33b	33.1a	0.240b	0.33c	0.08b	0.390a	2600b

[z] 同一行英文字母相同者表示在 LSD (0.05%) 顯著性測驗為不顯著。

表 1-2　採種田用之膜莢黃耆群對光周期不敏感群不同品系的農藝性狀與活性成分比較 [z]

品系 Lines	主根直徑 (cm)	株高 (m)	根長 (cm)	分枝重 (g/plant)	根重 (kg/plant)	黃耆皀苷 [1] 含量 (mg/g)	黃耆皀苷 [2] 含量 (mg/g)	莖葉重 (kg/plant)	根產量 (kg/ha)
1032273	0.70a	44b	42a	21.8b	0.343a	0.44a	0.05b	0.206c	2789a
1032298	0.71a	44b	43a	20.3b	0.326a	0.44a	0.09a	0.267b	2741a
1032301	0.60b	51a	34b	29.8a	0.288b	0.36b	0.09a	0.300a	2164b
1032341	0.59b	52a	32b	30.6a	0.273b	0.38b	0.09a	0.312a	2200b
PI661084	0.48c	43b	32b	29.7a	0.280b	0.30c	0.04b	0.318a	2704a

[z] 同一行英文字母相同者表示在 LSD (0.05%) 顯著性測驗為不顯著。

表 1-3　膜莢黃耆活性成分高不同品系的農藝性狀與活性成分比較 [z]

品系 Lines	主根直徑 (cm)	株高 (m)	根長 (cm)	分枝重 (g/plant)	根重 (kg/plant)	黃耆皀苷 [1] 含量 (mg/g)	黃耆皀苷 [2] 含量 (mg/g)	莖葉重 (kg/plant)	根產量 (kg/ha)
1033047	0.58c	57b	36b	29.8a	0.271b	0.55b	0.13b	0.372a	2501b
1033129	0.64b	58b	38b	29.0a	0.265b	0.56b	0.12b	0.370a	2421b
1033266	0.70a	69a	44a	24.3b	0.299a	0.66a	0.18a	0.268c	2650a
1033374	0.72a	70a	46a	24.9b	0.292a	0.65a	0.18a	0.300b	2684a
PI661084	0.64b	68a	37b	29.9a	0.276b	0.54b	0.07c	0.302b	2598a

[z] 同一行英文字母相同者表示在 LSD (0.05%) 顯著性測驗為不顯著。

表 1-4　膜莢黃耆植株播種後 180 日移至生長箱不同低溫處理及光照時數處理的開花及結莢情形 [z]

溫度/處理/性狀	開花數/株									結莢數/株								
	光照 10 小時			光照 12 小時			光照 14 小時			光照 10 小時			光照 12 小時			光照 14 小時		
	18 日	27 日	45 日	18 日	27 日	45 日	18 日	27 日	45 日	18 日	27 日	45 日	18 日	27 日	45 日	18 日	27 日	45 日
12℃	0	0	0	2a	3a	6a	19a	18b	36b	0	0	0	0	1a	1a	14b	13b	30b
18℃	0	0	0	0b	3a	4b	20a	30a	48a	0	0	0	0	0b	1a	16a	24a	42a

[z] 同一行字母相同者表示在 LSD (0.05%) 顯著性測驗為不顯著。

鏈性澱粉和透明度則與平均溫度之間呈凹二次曲線關係，其中以上半年的變化幅度較為顯著。綜合試驗結果，可知溫度變數為影響台稉 9 號產量及米質性狀之重要氣象因子，從該品種主要栽植地區 (如苗栗、台中、彰化及雲林) 之氣溫歷史資料及上述試驗結果分析，發現上半年的一期稻作穀粒充實期間最適月份落在 5 月份，而二期稻作則落在 10 月份。進一步推算這些地區栽植適期，則上半年的一期作栽植適期為立春前 15 天，下半年的二期作則為大暑後 15 天。

不同農耕生態系及期作間氣溫變化對農田雜草相之影響 本研究於嘉義分所溪口農場進行，將試驗農場分為雙期作水田農耕制度 (lowland-lowland cropping system; LL) 與水旱輪作農耕制度(lowland-upland rotation cropping system; LU)，二農耕制度又分別包括慣行農耕生態系 (conventional agro-ecosystem; CA) 及永續性農耕生態系 (sustainable agro-ecosystem; SA) 兩種生態系統，合計四種農耕生態系組合，據以探討雜草相於不同農耕制度及期作間之溫度變動造成的消長情形。經整理 2010 年至 2014 年計 5 年期間共 10 期作之資料，發現二期作環境的 LU 生態系雜草相呈現株形大而密度少之趨勢，顯示長時間的水旱田輪作似可降低雜草密度。續比較氣溫升高對雜草密度與生質量之效應，發現無論是一、二期作皆隨著氣溫上升而增加 LL 與 LU 生態系雜草生質量，然而雜草密度未有明顯改變。分析各年度農業生態系中的雜草豐富度後發現，五年中的雜草相消長呈現 W 型的波動，各生態系的豐富度則以 LU 生態系較大於 LL 生態系，CA 處理高於 SA 處理。顯見水田與旱田交替輪流種植的 LU 生態系，可能有利於多樣雜草的發生，因此擁有較高的雜草豐富度。SA 處理田區的雜草豐富度相對較低於 CA 處理區，推測為肥料投入較少，資源易被少數優勢競爭草種掠取，致使雜草多樣性降低而減少雜草豐富度。雜草豐富度與氣溫之間存在二次曲線函數關係，雖未達顯著水準，卻呈現隨著平均氣溫升高而增加再下降的趨勢，以 23–24℃溫度區間具有較多的雜草種類。

稉稻「台農 71 號」高產潛能近同源系產量特性及生產力提升評估 本研究於 2013–2014 年進行二年期間一、二期稻作之田間試驗，以導入多粒數 (*Gn1*)、半矮性株高 (*sd1*) 或高光合作用 (*qCAR4* and *qCAR11*) 等具有高產潛能特性之「台農 71 號 (TNG71)」近同源系為試材，期以釐清基因特性表現在生長及產量貢獻之權重，並評估未來應用於稉稻生產力提升之可行性。在株高表現部分，發現帶有半矮性基因之「台農 71 號 *sd1*」在一、二期作及不同氮素施用量上，其株高表現均顯著地低於輪迴親「台農 71 號」。在生質量結果顯示帶有高光合作用基因之「台農 71 號 *qCAR11*」除了 2013 年二期作之 132 kg N ha^{-1} 及 2014 年一期作之 180 kg N ha^{-1} 處理表現低於「台農 71 號」之外，其餘乾物質表現均高於「台農 71 號」。在產量性狀方面，帶有多粒數基因之「台農 71 號 *Gn1*」每穗穎花數均高於「台農 71 號」；在稔實率部分，以「台農 71 號 *qCAR11*」之表現最佳，而以「台農 71 號 *Gn1*」表現最差。在 2013–2014 年一期作之千粒重部分，以「台農 71 號 *qCAR11*」及「台農 71 號 *qCAR4*」表現均優於「台農 71 號」。2013–2014 年一期作之「台農 71 號」近同源系穀粒產量比較結果，以「台農 71 號 *qCAR11*」產量表現最佳，而「台農 71 號 *Gn1*」及「台農 71 號 *sd1*」產量表現普遍較低。「台農 71 號」近同源系於 2013–2014 年一期作抽穗前 7–10 日及抽穗時期之淨光合作用速率，以「台農 71 號 *qCAR11*」較高，符合其高穀粒產量結果。綜合本研究試驗，顯示「台農 71 號 *Gn1*」雖可增加每穗穎花數，然而其光合作用速率表現不佳，導致光合產物供應不足而無法提升穀粒產量，未來若可進一步聚合高光合作用效率基因座 (*qCAR11* 及 *qCAR4*) 之供源特性，或可期待選育出供源與積儲平衡之高產潛能新品系。

不同人工光源補光方式對降低胡瓜種苗下胚軸徒長之影響 以市面上的商業胡瓜品種作為參試材料，於播種後進行 6 種人工光源補光處理。初步整理試驗結果發現，大胡瓜品種比小胡瓜品種有較敏感的光照反應，經由光照處理後大胡瓜之下胚軸伸長降低的幅度比小胡瓜多。續由 6 種人工光源中篩選出 3 種，進一步測試對大胡瓜「農吉」種苗生長，發現以光源 C 的胡瓜種苗有較短的下胚軸及較粗的下胚軸周徑，其下胚軸長度依光波段不同有 5%至 15%之下降比率。利用掃描式電子顯微鏡觀察補光後之標本，發現胚軸橫切面細胞較未補光處理者為寬大飽滿，可能是未補光處理之胚軸周徑小於補光者的原因之一。除了照光之外，高溫亦是促進胚軸徒長的環境因子，於高溫環境播種之種苗下胚軸會快速伸長，額外所施予的補光處理與對照組 (未補光) 比較發現，即使於較高溫環境下栽種仍可有限度的降低下胚軸伸長。

生物統計與生物資訊

葉片性狀與開花性狀之相關性　為建立蝴蝶蘭 Phalaenopsis Sogo Yukidian 'V3'在不同蘭園栽培模式下之通用外觀品質鑑定標準，本研究自三個蘭園取得未曾抽梗大苗計 222 株，在催花前 2 天完成其葉數、雙葉幅、葉片寬度、長度、厚度等性狀之調查，然後使其抽梗開花，調查其花梗數、花梗長度、花梗直徑、花朵數、花徑、花瓣厚度等性狀，藉由這些資料進行葉片性狀與花朵品質性狀關係之探討。由典型相關性分析之典型重疊分析的結果顯示，由上向下之第 1 至第 3 片成熟葉之寬度對總開花朵數、花梗數、花徑及花梗徑所組成之開花品質性狀具有高度的相關性。顯示前 3 片成熟葉片之寬度較大者，可預期其未來花朵數較多、花直徑較大、花梗數較多及花梗直徑較粗，即具有較佳的開花品質表現。利用這簡易之外觀性狀指標，將有助於篩選開花品質較佳之植株。

中部地區秋作毛豆種植適期初探　本研究挑選 3 個優良毛豆品種，作為本次試驗的參試品種、分別為高雄 93 個優良毛豆品種，作為本次試驗的參試品種、分別為高雄 9 號、高雄 11 號及日本品種-香姬。為了解秋作毛豆與中部地區種植期適性，101 年共採 4 個種植日期，分別為 9 月 6 日、9 月 17 日、9 月 26 日及 10 月 5 日，102 年共採 4 個種植日期以利探討中部地區秋作毛豆最適種植期。田間試驗設計採隨機完全區集設計 (RCBD)，每種植期包括 3 個品種與 4 個區集，以平均每株合格莢 (每莢具有 2 粒以上飽滿種仁) 重量做為評估產量的觀測值，探討不同種植時期下品種間產量差異，依據 101-102 年秋作之試驗資料分析結果，3 品種的產量表現具有一致性的結果，高雄 9 號產量最高，高雄 11 號次之，香姬產量最低。但在種植日期的產量表現上 101 年與 102 年略有不同，在 101 年 3 品種在 9 月中旬均有最高產的表現，10 月上旬則產量不如 9 月份種植期；而 102 年分析結果，9 月上旬具有最高產的表現，原本 101 年時 10 月上旬產量表現最差，但在 102 年時 10 月上旬和 9 月中旬有相同的產量表現，反倒 9 月下旬是產量最差的種植時期。推測 101 和 102 年度分析相異的結果是因為氣象因子差異所造成，主要原因在於 9 月 27 日種植期之開花盛期適逢低溫，而影響授粉及合格莢之形成，使得產量不如預期，由此可見，作物生育期、產量與氣象因子有密切相關。未來本所將持續進行中部地區毛豆的生長發育調查試驗，並結合氣象資料，建立可信賴之毛豆生育期預估模式，對於國內毛豆產業有實質助益。

作物病蟲害診斷與用藥資訊-E 指搞定　作物病蟲害資訊系統內容涵蓋「病蟲害診斷」及「病蟲害資訊與防治」兩部份。診斷模型建構是依據不同作物病蟲害發生的特性 (如期作別、發生時期、發生部位及徵狀特性)，透過徵狀診斷規則表的「徵狀群－徵狀群內類別－徵狀」之階層式檢索，提高系統在資料庫中搜尋和推理的效率；有鑑於每個人對於文字描述的認知未必相同，因此針對每個受害徵狀都輔以高解析度的徵狀照片，提供使用者依照田間植株受害現況與系統的徵狀照片進行比對，以達到正確診斷的目標。透過系統的診斷機制判定屬於何種病蟲危害，下一步則提供正確有效的防治方法，本系統的農藥資料為介接動植物防疫檢疫局，經過重新彙整與加值再與本系統病蟲害資訊整合，讓農民對所需之防治用藥的農藥商品名稱取得上更加方便。

數量性狀基因座熱點分析-以水稻根部相關性狀為例　本研究利用 Gramene 資料庫內 641 筆水稻根部相關數量性狀基因座 (QTL) 資訊，包含共 15 種性狀 (深根乾重、相對根長、根穿透指數、根拉力、根重、根深、基本根厚度、根分支、根長度、根厚度、根體積、根活動力、根乾重、根數量和種子根長)，進行 QTL 座熱點分析，以均勻分布估算真實 QTL 位置出現之機率，分析結果顯示 QTL 非均勻分布於染色體上，12 條染色體上皆有熱點出現，具有成簇性質；12 條染體上共偵測到 139 個熱點，頻度超過 5 者，共有 29 個熱點：1 號染色體有 3 個熱點，2 號染色體有 6 個熱點，4 號染色體有 4 個熱點，5 號染色體有 2 個熱點，6 號染色體有 1 個熱點，7 號染色體有 3 個熱點，8 號染色體有 1 個熱點，9 號染色體有 4 個熱點，10 號染色體有 3 個熱點，11 號染色體有 1 個熱點，12 號染色體有 1 個熱點，僅有 3 號染色體未出現頻度超過 5 的熱點；頻度超過 10 者共有 7 個熱點：1 號染色體有 3 個熱點，2 號染色體有 1 個熱點，4 號染色體有 1 個熱點，7 號染色體有 1 個熱點，9 號染色體有 1 個熱點；頻度超過 10 者，僅有 1 個熱點，位於 9 號染色體 79.5~80.0cM，其頻度為 17.99。此數量性狀基因座偵測熱點的分析方法，不須額外做參數的估計，可快速初步獲得數量基因座熱點位置，上述熱點尚可提供水分逆境候選基因位置之參考。

園藝作物

果樹

低需冷量桃品種改良　台灣平地水蜜桃的育種目標為育成低需冷量、低酸、果實生育日數短、大果、外觀鮮艷動人、品質好、果肉白色、溶質、離核的毛桃、蟠桃與油桃新品種。98 年取得毛桃新品種‘台農 3 號’品種權，商業名稱為‘春豐’，由 Flordared 與 Premier 雜交而來，需冷量約為 150 低溫單位，果實發育日數 81-90 天，成熟期較台農甜蜜桃早 7-14 天左右，大果，豐產，本年度完成 104-109 年為期 5 年之非專屬品種授權。今年低需冷量桃育種計進行 40 個雜交組合，人工授粉 6,070 朵花，培育實生苗 2,014 株，預計 105 年定植於選拔園；3 月定植 103 年培育之桃雜交實生苗 2,152 株於選拔園，目前約有 4 千株實生後代在選拔園管理，新選出 99-468-5、99-591-2、100-400-11、100-541-18、100-569-3、100-603-3 及 100-614-133 等共 7 個優選品系，將進一步增殖觀察果實性狀表現。

梨及枇杷之品種改良與極早熟梨生產技術研發　梨：1. 進行梨台農 3 號玉金香品種授權後之技術轉移工作給授權農戶，除提供接穗之外，也提供整形修剪除葉及施肥注意事項的指導。2. 雜交實生苗共計 1 千 2 百餘株，已初選 12 個優良株系，其中有類似台農 3 號綠皮具蘋果香味特性，進行複選。3. 開發極早熟梨生產技術：以綠皮梨如意及玉金香為主，以早產、省工並減少生產風險生產北半球最早熟的梨，目前試驗 5 年期間果實成熟期均在國曆 4 月底至 5 月中旬，並著手開發紅皮梨品種如早酥紅梨及新西蘭紅梨於農試所內果園的促生高接花穗技術，目前僅有早酥紅梨能誘生花芽，並在屏東恆春高接今年有 2 粒於 5 月中旬成熟，果重約 300 公克。輔導年輕農民巫岳霖於恆春半島車城新植高接梨園 0.8 公頃。**枇杷：**1. 新品種台農 1 號金鑲白玉，98 年 3 月已專屬授權德興事業開發股份有限公司 12 年，並進行品種授權後之技術轉移及協助推廣工作。2. 辦理枇杷品種台農 2 號晶璽及 3 號玉出露品種在台中太平及南投埔里、信義授權試種事宜。3. 繼續枇杷雜交工作，重點在於 3 個新品種的互交，繼續進行台農 2 號晶璽種子胚乳誘發的 3 倍體幼苗培養。4. 其他雜交優良選系性狀調查、登錄及管理培育中。舉辦「溫帶果樹論壇」並發表論文「以新品種新技術新思維帶動台灣溫帶果樹產業發展」。於屏科大舉行之「第 3 屆桂台果樹交流研討會」發表論文「台灣溫帶果樹產業現況及前瞻-以新品種新技術新思維帶動產業發展」及張貼 2 則海報「果樹環控系統開發」及「有機化早熟梨及反季節枇杷栽培研發計畫」。

鮮食葡萄早產栽培技術開發　‘春峰’葡萄於 1 月 1 日修剪並催芽，修剪前 2 週施台肥 43 號配合土壤處理 (施肥＆根修剪)；修剪後 2 週以銀黑加透明塑膠布覆蓋土表進行保溫至盛花後 2 週；修剪後 3 週開始以省電燈泡光照 3 星期，於開花期再光照 1 個月，探討上述處理對花穗發育的影響。覆蓋處理與施肥＆根修剪處理有增加萌芽率的效果，施肥＆根修剪處理可以有效增加新梢葉片數，照光可以明顯促進花穗的發育。於盛花期(3 月 12 日) 調查不同處理間的表現，光照處理可以顯著的增加新梢的生長量 (枝條長)與花穗長度，覆蓋處理可以顯著增加總花穗數與花穗長度。整體表現以施肥＆根修剪-覆蓋-光照處理組表現最好，盛花期枝條長 78.7 公分、14.9 片葉片，每枝條有 1.2 個正常花穗，每穗果粒數 37.4 個。分析採收期 (5 月 26 日) 不同處理間的表現，光照處理可以增加果穗重，但果皮顏色會較淡；覆蓋處理會減輕果穗與漿果重量，不過糖度會較高；施肥＆根修剪處理可以增加果實糖度，果穗重會由於果粒數增加而提高，但果皮顏色會較淡。施肥＆根修剪-光照處理產量最高，為 15,080 公斤/公頃，施肥＆根修剪-覆蓋-光照處理的產量為 13,017 公斤/公頃，對照組為 10,280 公斤/公頃。

腰果實生族群生長物候期與果實性狀調查　為探討於台灣生產腰果的可行性，農試所於 101 年 4 月自越南引進腰果種子播種，得到 1,860 棵實生苗。101 年 8 月底完成檢疫移出至一般網室剩 1,278 棵實生苗，11 月第 2 次換盆計 782 棵，102 年 2 月開始陸續有 123 株度過幼年期開始開花。102 年 3 月定植第一批 319 株於選拔園，104 年剩 314 株，103 年、104 年分別有 196、295 株開花結實。103 年 1 月定植第二批 260 株於選拔園，104 年剩 221 株，104 年有 31 株開花結實。調查第一批定植實生苗族群的生育物候期，開花時間為 2 月 25 日至 7 月 5 日 (103 年) 與 12 月 24 日至 5 月 29 日 (104 年)，採收時間為 6 月 10 日至 8 月 19 日 (103 年) 與 5 月 29 日至 7 月 1 日

(104 年)。分析 104 年資料，盛花期多集中於 4 月中旬至 5 月上旬，開花期平均為 22 天，始花至盛花需 8 天，盛花至著果 14 天，著果至採收需 33 天，果實發育日數平均為 55 天。每株平均採收 100.2 個堅果，果梨由於成熟速度很快容易掉落，每株平均採收 28.2 個，平均重量 47.5 g。單株堅果平均重量介於 2.4–9.8 g 之間，大部份介於 4–7 g，族群平均為 5.7 g，單株產量平均為 551.2 g。本所 101 年由越南引入的腰果種原，經過 104 年度的選拔後，已經得到一些不錯的優良株系，原本欲從越南引入的品種果實重量為 6.5–7.1 g，種仁重 1.9–2.4 g，目前初選出已有 10 個株系種仁重在水準之上。

柑橘品種之砧木試驗　柑橘栽培普遍採用根砧，不同砧木種類在土壤病害、病毒病害之感病性有相當差異，在環境適應性及穗砧親和性亦有所不同，本年度主要調查 15 年生桶柑嫁接於 7 種砧木之果實品質與產量。桶柑產量各年度間相比，以 101 年產量較高、104 年次之、100 年及 103 年產量持平、102 年產量較低，顯示 101 年與 102 年間有明顯之隔年結果問題發生，104 年產量次高、105 年可能亦有隔年結果問題，需再注意 (表 2-1)。本年產量以 Troyer 枳橙 139.1 kg 較高，Swingle 枳柚 74.2 kg 較低，可能是與 102 年 3 株枳柚植株出現黃化徵狀有關，已以強剪方式使其恢復生長勢(表 2-1)。桶柑嫁接於 Troyer 枳橙果實 254.0 g 較大、風味濃郁，嫁接於美女橘或酸橘果實糖酸比 18.4 或 18.0 較高，不建議嫁接於粗皮檸檬上，其果實風味較淡、果汁率 48.6%較低 (表 2-2)。

柑橘之雜交育種　本年度育種工作進行 Fortune 柑、清見橘橙、Encore 柑、長壽金柑與寧波金柑為母本，以及台農天王柑、Fremont 柑或長壽金柑為父本之 7 種雜交組合，著果率則以 Fortune 柑×Fremont 柑和 Encore 柑×Fremont 柑 25.0%與 20.8%較高、Encore 柑×長壽金柑 1.6%較低。雜交後代初選中，以長壽金柑×椪柑等組合共 782 株。雜交後代培育管理試驗，Encore×台農天王柑等組合共 742 株。以單胚性品種 Encore 或 Clementine 為母本之品系與椪柑進行品種系比較試驗，其中 EPn207 之可溶性固形物 9.7°Brix 較高、酸度 0.79%較低、因而有較高之糖酸比 12.3；而 EPn241 之可溶性固形物 7.7°Brix 較低、但酸度為 0.80%偏低、因此亦達採收標準 (表 2-3)，兩者屬早生品種，採收期可較椪柑早 2 至 3 星期以上。

荔枝、龍眼與酪梨育種及栽培技術改進　本年度完成酪梨'台農 1 號紅甘' 2 件、酪梨'台農 2 號綠金' 1 件品種權非專屬授權，辦理「台農 3 號玫瑰紅荔枝觀摩會」、「酪梨台農 1 號(紅甘)品種介紹講習會」與「果品供銷運作實務」講習會等活動，總計超過 300 人次共襄盛舉。協助擔任講習、觀摩會共 7 場次，荔枝果實評鑑會擔任評審 2 場次。為育成不同產期、優質之荔枝、龍眼與酪梨品種，本計畫持續完成荔枝、龍眼與酪梨實生苗培育、選拔與比較分析。本年度完成 3 組荔枝、2 組龍眼人工授粉雜交組合，並自 6 荔枝品種系收集 63 顆開放授粉種子、2 龍眼品種收集 75 顆開放種子及酪梨 100 顆，共 238 顆種子播種與苗木培育。荔枝選拔獲得大果、肉質 Q 品質佳之優良品系'ZNX-14'，而 99 年選得之優良晚熟品系'89-6-4'亦穩定表現其優良性狀；龍眼於 102 年選得之早熟、大果龍眼品系'99-CC-05'亦穩定表現其優良性狀；酪梨則獲得 1 個穩產優良單株 NWS1L13，並承續完成在白河試區第 4 年度區域試驗，'WS1Q5'表現高產與快速生長特性。除執行育種程序外，亦進行荔枝'台農 5 號紅寶石'與國際主要貿易'Mauritius'荔枝貯藏比較

表 2-1　**砧木對桶柑產量之影響**

Rootstock	No. of trees [z]	Yield in 2011 (kg/tree)	Yield in 2012 (kg/tree)	Yield in 2013 (kg/tree)	Yield in 2014 (kg/tree)	Yield in 2015 (kg/tree)
Cleopatra	13/13	85.0±12.8 abC	130.8±8.0 bcdA	36.5± 9.7 abD	89.6±16.5 aBC	123.3±15.5 abAB
Swigle Citrumelo	16/16	102.3±11.3 aB	150.3±7.7 abA	35.4±13.7 abC	101.4±19.4 aB	74.2±16.8 cBC
Rough Lemon	14/14	75.8± 8.1 abC	160.6±7.4 aA	27.4± 5.6 bD	86.4±10.0 aBC	101.1± 5.5 bcB
Sunki	8/8	60.1±15.3 bB	119.7±5.2 cdA	57.0±16.4 abB	91.7±13.2 aAB	120.9± 5.3 abA
Sour Orange	15/8	61.6±14.3 bBC	143.0±9.4 abcA	36.5±15.7 abC	100.6±17.6 aAB	118.1±16.1 abA
Troyer Citrange	16/16	105.9±11.3 aB	149.6±8.5 abA	64.0±12.4 aC	95.6±12.3 aBC	139.1±11.9 aA
Pummelo	18/13	64.8±13.6 bCD	114.6±6.8 dA	37.8±12.1 abD	77.4±11.1 aBC	108.3±13.0 abcAB

[z] No. of trees: planted/investigated. Trees were planted in 2000 and declined trees were excluded from calculation.
[y] Data presented are means±standard error. Means within a column (in small letter) and within a row (in capital letter) followed by the same letter(s) are not different at 5% significant level by LSD test.

表 2-2 砧木對桶柑果實品質之影響 [z]

Rootstock	Fruit weight (g)	Diameter (mm) [y] trans.	Diameter (mm) [y] longi.	No. of segment	Rind thickness (mm)
Cleopatra	227.2± 5.6 b	78.8±0.6 b	67.6±0.6 b	10.2±0.1 a	3.8±0.1 a
Swigle Citrumelo	251.2±14.6 ab	81.8±1.8 ab	69.0±1.2 ab	10.3±0.1 a	3.9±0.2 a
Rough Lemon	250.0± 4.6 ab	81.7±0.4 ab	70.6±0.7 a	9.9±0.1 a	3.9±0.1 a
Sunki	241.5±10.7 ab	80.7±1.5 ab	68.1±0.9 ab	10.2±0.1 a	3.8±0.1 a
Sour Orange	248.7± 5.8 ab	81.0±0.7 ab	68.6±0.6 ab	10.1±0.2 a	3.9±0.1 a
Troyer Citrange	254.0± 5.0 a	81.9±0.5 ab	68.9±1.3 ab	10.1±0.1 a	3.9±0.1 a
Pummelo	255.1± 8.9 a	82.3±1.2 a	69.4±1.0 ab	10.3±0.2 a	3.9±0.1 a
Flying Dragon	224.2±14.1 b	78.7±1.7 b	66.8±1.3 b	10.3±0.2 a	3.7±0.1 a

Rootstock	No. of seed	Juice content (%)	TSS (°Brix)	Acidity (%)	TSS/Acidity
Cleopatra	1.2±0.3 a	51.1±1.0 ab	12.2±0.1 ab	0.67±0.02 c	18.4±0.6 a
Swigle Citrumelo	0.5±0.2 b	52.9±1.1 a	12.2±0.2 ab	0.72±0.03 bc	16.9±0.5 abc
Rough Lemon	0.3±0.0 b	48.6±0.9 b	11.7±0.3 b	0.66±0.02 c	17.7±0.4 ab
Sunki	0.5±0.2 b	53.2±0.7 a	12.6±0.2 a	0.70±0.02 bc	18.0±0.6 a
Sour Orange	0.7±0.1 ab	51.6±0.8 a	12.7±0.2 a	0.71±0.03 bc	17.9±0.6 a
Troyer Citrange	0.4±0.1 b	52.0±0.7 a	12.4±0.2 a	0.76±0.02 ab	16.2±0.5 bc
Pummelo	0.4±0.2 b	51.6±0.8 a	12.4±0.2 a	0.72±0.02 bc	17.1±0.5 abc
Flying Dragon	0.9±0.3 ab	53.6±1.8 a	12.5±0.2 a	0.81±0.05 a	15.5±0.9 c

[z] Trees were palnted in 2000. Fruits were harvested on Jan. 2015. (n=6).
[y] Trans.: transversal; longi: longitudinal.
[x] Data presented are means±standard error. Means in the same column followed by the same letter are not different at 5% significant level by LSD test.

表 2-3 椪柑雜交品系果實品質分析

Ponkan hybrids[z]	Fruit weight (g)	Diameter (mm)[y] trans.	Diameter (mm)[y] longi.	Rind color[x]	No. of segment	Rind thickness (mm)
Ponkan	254.8± 9.1 a	81.4±1.2 a	77.6±1.1 a	3.3±1.0 a	10.2±0.2 c	3.6±0.1 a
EPn241	133.1±21.6 b	65.3±4.0 b	60.6±2.3 bc	3.0±0.0 a	11.0±0.3 b	2.4±0.1 b
EPn207	158.1± 9.4 b	73.5±2.0 ab	55.1±1.2 c	5.0±0.0 a	11.2±0.1 ab	2.3±0.1 b
CPn1B7	172.8±20.6 b	74.5±4.2 ab	63.5±2.1 b	5.0±0.8 a	11.8±0.3 a	2.3±0.0 b

Ponkan hybrids[z]	No. of seed	Juice content (%)	TSS (°Brix)	Acidity (%)	TSS/Acidity	Harvest date
Ponkan	10.7±1.5 bc	44.3±1.1 a	8.5±0.4 ab	1.07±0.09 a	8.2±0.6 c	2015.10.26
EPn241	13.9±1.7 b	43.8±4.3 a	7.7±0.6 b	0.80±0.08 b	9.8±0.6 bc	2015.10.15
EPn207	22.3±1.8 a	42.7±0.2 a	9.7±0.4 a	0.79±0.03 b	12.3±0.7 a	2015.10.15
CPn1B7	6.7±0.5 c	44.0±1.8 a	9.5±0.5 a	0.94±0.05 ab	10.2±0.7 ab	2015.10.20

[z] Trees were palnted in 2009. CPn1B7 was hybridized by Clementine × Ponkan. EPn241 and EPn207 were hybridized by Encore × Ponkan.
[y] Trans.: transversal; longi: longitudinal.
[x] Color index of rind: 0 means all green and 10 means all yellow.
[w] Data presented are means±standard error. Means in the same column followed by the same letter are not different at 5% significant level by LSD test.

試驗，結果顯示'台農 5 號紅寶石'可在 4 ℃ 簡易冷藏 4 週保有果品價值，貯藏力優於僅 3 週的'Mauritius'。為了解枝梢發育及樹冠構築與'台農 1 號紅甘'酪梨生產關聯，進行夏季修剪試驗，結果顯示處理組相對落果率增加，但亦造成分枝增加有助於樹幹構築。嘉義分所至今育成 4 個荔枝與 2 個酪梨具新穎特色的品種，並在近年逐漸推廣到產業中。因此如何快速開發次世代新品種，以及如何就現有具競爭力優良新品種開發其栽培管理模式將是未來幾年必然面對的課題。

採收前斷水天數對椪柑果實貯藏力之影響 為探討採收前斷水處理對'椪柑'果實貯藏力之影響，連續 2 年於雲林縣古坑鄉選定供試果園，試驗果樹分別於採收前 56 日、28 日、14 日、7 日及 3 日施行斷水處理，每處理 4 株，計 20 株。第 1 供試年別顯示採收前 3 天才斷水的果實，浮皮率顯著高於其他斷水天數，採前 56 天即斷水者，經過 1 個月的貯藏，浮皮率低於採前 7 天內仍未斷水者；然第 2 供試年度之結果並不一致。2 個供試年別的果實，在貯藏 1 個月後褐蒂率均顯示隨斷水之延後而增加，且此狀況在第 2 供試年別貯藏達 2 個月之果實仍可見到。第 1 供試年別貯藏 1 個月後，採前 7 天內才斷水的果實含汁率較其他斷水天數者低，貯藏延長至 2 個月後，採前 3 天才斷水者，果汁率均低於其他斷水天數者；而此情形在第 2 供試年別需待果實貯藏至第 2 個月後才顯現。

鳳梨育種 目標在選育植株小，葉片邊緣無刺，果實大小適中，糖酸比高，風味高，品質佳，耐貯運，適於鮮食與加工特性之品種。本年度共雜交 10 個組合，150 株 (果)，收穫得種子 35,990 粒，經播種後發芽株數為 19,442 株，發芽率 52.3%。進行歷年來雜交優良後代複選工作，共選獲優良個體 574 株 (系) 及完成 100 年度雜交後代初選 156 株 (系)。C86-9-246、C86-9-253、 C89-3-172、C92-1-406 及 C92-9-21 等優良品種 (系)，於嘉義農業試驗分所進行品系(種)比較試驗，果實重量以 C86-9-246 果重最重，C92-9-21 的果重最輕。果實品質特性，以 C92-1-406 及 C86-9-253 的糖度較高，分別為 18.2 和 18.0°Brix，酸度以 C86-9-246 及 C92-1-406 較低皆為 0.45%，糖酸比最高是 C92-1-406 為 40.7。試驗品系與對照品種台農 17 號與正常開英的糖度之比較上 C86-9-253 和 C92-1-406，統計上達 5%顯著差異，在酸度上除開英種與 C92-9-21 較高之外，其餘品系種間無顯著差異。

早熟優質荔枝育種 鳳山分所荔枝前期育種計畫已育成極早熟品種台農 6 號，產期已可提供 4 月之市場，惟品質若能朝向焦核或無核化，並維持其他優質園藝特性 (早熟、豐產、色澤豔麗、肉質口感佳)，更能提升競爭優勢。初選 101-K-GKL 品系，可於 5 月中旬採收，較玉荷包產期提早 2 周，將進一步評估發展潛力。本年度初選 104G10、104C09、104E09、104E15、104E17、104I02、104I08 與 104E13 等 8 個優良品系，另進行開放授粉植株 108 株，已進行移盆種植。進行台農 6 號、台農 2 號與玉荷包可溶性固型物與可滴定酸之連續性測定，並使用 HPLC 分析有機酸與糖類，並由果實連續性成長過程記錄可溶性固型物與可滴定酸之變化，結果呈現台農 6 號之可溶性固型物含量為 3 個比較品種中最低，可滴定酸最高，且蘋果酸與奎寧酸含量是其它 2 個品種的 2 倍以上，可能為台農 6 號偏酸的原因之一。

芒果品種選育及栽培技術改進 為改善芒果現有栽培品種的缺點，並增加品種的多樣性，由優良品種 (系) 的自然雜交授粉實生後代中進行選育，選育目標為鮮紅或橙紅色果皮，纖維量少，果實不易劣變，可提早採收催熟及耐貯運之優良品系。本年度調查分析 99 及 100 年度芒果實生品系共計 100 個，初步篩選出台農 1 號實生後代 99-4-81、100-6-18、100-12-27、100-21-1 等 4 個優良品系。99-4-81 果實約 400 公克、可溶性固形物含量平均 23.3°Brix，種核佔果實重量為 12.8%；100-6-18 果實約 220 公克、可溶性固形物含量平均 17°Brix，種核佔果實重量為 11.2%；100-12-27 果實約 250 公克、可溶性固形物含量平均 19.4°Brix，種核佔果實重量為 15.8%；100-21-1 果實約 560 公克、可溶性固形物含量平均 17°Brix，種核佔果實重量為 7.5%。

以「卓安南」為芒果產期調節試驗品種，利用不同程度之土壤水分處理後對卓安南芒果 9-11 月份開花率之影響，其中 9 月份開花率處理間有明顯差異，以土壤水分張力 40KPa 處理組最高，開花率達 61.11%，10 月和 11 月份之開花率處理間無差異，9 至 11 份的累計開花率亦以 40KPa 處理組最高，達 91.67%。

耐貯運番荔枝品種選育 本育種計畫以選育耐貯運番荔枝品系為主軸，本年度使用 NGS 定序方式，分析大目釋迦中，篩選和軟熟有相關的基因，期望透過此些基因的表現情形，做為品種育種的輔助資訊。於定序結果推估釋迦應有 5 個 ACC synthase 基因－1 個 ACC oxydase 基因，以及 24 個 polygalacturonase 基因於軟熟過程中表現，未來可進一步使用 RT-PCR 方式進行確認。本育種計畫亦期望選育美觀的紅皮番荔枝。將軟枝與紅皮番荔枝進行 4 種不同套袋處理，並分析花青素與葉綠素含量，觀察牛心梨成熟過程之果皮葉綠素與花青素含量變化，於花青素/葉綠素比值結果顯示，番荔枝科果實果皮若要較為美觀亮麗，比值愈高果皮色澤愈美觀。紅皮番荔枝果皮需鮮紅才有商品價值，否則暗沈果皮不被消費者接受。使用套袋方式雖達到果皮鮮紅美觀，但提早套袋易使介殼蟲大量繁

殖，不易管理。若使用育種方式，選育果皮葉綠素較少的品系，果農的接受度較高。目前雜交選育出 6 個品質較優良的紅皮番荔枝品系，果實較大且果皮色澤較明亮，仍需嫁接評估，尚可瞭解其商品價值，此結果於本年度 GA3 國際研討會進行論文宣讀。

深紅果皮之優質蓮霧育種研究 蓮霧果皮深紅與否，除受品種之遺傳特性影響外，另也受栽培管理技術及天候所影響，具深紅果皮特性者，常具有較佳之賣價。目前所栽培的蓮霧品種中以印尼大果種蓮霧果形最大，深受消費市場所喜愛，但其生產上具有深紅果皮特性之季節只限於 3~4 月間，其他產期則常有果皮轉色不佳或不紅之缺點，也限制本品種之發展。因此本試驗係以印尼大果種(巴掌或香水; palm)蓮霧為母本，以傳統雜交育種法，進行品種改良研究。

本年度調查 100 年以印尼大果種為母本，所得雜交苗木，進行花、果等性狀調查，結果發現 68 株雜交苗中，以樹幹基部環傷處理與果園浸水、乾旱及冬季涼溫等田間環境，約 95%苗木可於 3.5 年內完成幼年性，同年進行第一次花果調查，已初選出三個優質雜交品種，分別為 100A-6-2、100A-8-3 及 100A-8-6 等三個品系，平均果實重量各為 206 公克、286 公克及 355 公克，均符合蓮霧市場上精品蓮霧單果 200 公克之規格需求，初步觀察更發現此三種品系均具有不裂果之優質特性。其中 100A-6-2 品系於夏季高溫季節，更具有深紅果皮特性，本試驗將進行三品系之嫁接繁殖及品系比較試驗，進一步評估其再現性及穩定性，做為日後試驗方向修正之參考。

棗果實褐斑改善之研究 棗幼年期短，每年需重剪更新，農民對新品種接受度高。近年來推出大果且皮薄的新品種如‘台農 9 號’(新蜜王)及‘高雄 11 號’(珍蜜)，其果實表面易出現褐色斑點造成外觀品質下降，推測其原因被認為可能與植株營養管理、病蟲害防治藥劑及氣候因子有關。

本年度研究結果顯示，棗‘台農 9 號’初期症狀為果皮表面出現白色斑點，發生於二次膨大期，尤其是位在樹冠上層無樹葉遮蔽之果實，以向陽面果皮最先發生，而老化枝條所著生之果實亦會產生褐斑。於電子顯微鏡下觀察到此時果皮在氣孔周遭產生細微的新月形裂縫，隨後裂口木栓化，而在果實外觀形成褐色斑點。根據‘台農 9 號’果實元素分析結果，褐斑果實之果肉鈣濃度為 0.04% DW，較對照組之 0.03% DW 為高。因此，初步推測要降低褐斑發生，需從樹體營養管理著手，除良好的肥培管理及整枝作業外，同時控制著果量及提早進行疏果，並避免樹體老化而產生大量落葉。至於造成褐斑早期症狀(白色斑點)，即果皮氣孔周圍開裂之詳細原因則需再進一步探討。

優質番石榴少籽品系選育及栽培技術改進 為了增加番石榴栽培品種的多樣性，本計畫目標為選育高品質、穩產的非更年型少籽品系。本年度持續評估珍珠拔與少籽品種(系)雜交複選出的 4 個優良 F_1 品系、及 4 個 F_2 優良品系的果實品質與少籽性狀的穩定性，調查結果詳如表 2-4 及表 2-5。整體而言，8 個品系屬中、小果型，部分品系種子數目、果重變異大，各品系仍需進一步評估。

為提升番石榴果實品質的穩定性，選定三年生、幹徑、生長勢相當的帝王拔植株進行 60、90、120 三種不同留果數處理，每處理四重複，並調查不同處理間果實品質的差異。結果顯示果重、果肉厚度、可溶性固形物、脆度及風味等項皆隨留果數增加而降低 (表 2-5)。

發光二極體(LED)在木瓜種苗生產之應用 高功率發光二極體 (LED) 照明系統對於各類作物生長的影響已經廣泛被研究，甚至利用不同 LED 燈的光質特性來達成增加蔬菜下胚軸以提高嫁接成活或率或應用於植物工廠以改變蔬菜的葉色。本研究利用市售不同光質 LED 條型燈管及台灣種植最多的木瓜台農 2 號為材料，探討光質對木瓜種苗型態的影響。結果顯示，與散射太陽光栽培的木瓜台農 2 號種苗植物相比，高功率白光與藍光 LED 照明可以降低植株高度，增加葉片數量與植物質量，可獲得高品質的木瓜種苗。在植株高度上，白光及藍光分別為 5.55+0.09 公分及 5.67±0.12 公分較日光的 8.79±0.25 公分矮，而一般認為可以降低植株高度的紫外光則為 9.81±0.22 公分，其結果未如預期；株高最高的 3 組分別為黑暗 19.73±0.22、紅光 17.36±0.24 及黃光 17.15±0.61 公分；葉片長度則以藍光 1.97±0.66、紫外光 1.78±0.09 及綠光 1.62±0.09 公分最佳；葉寬則以藍光 1.20±0.047、紫外光 1.07±0.05 及綠光的 0.97±0.0.5 公分表現最好；葉片數目則以藍光 4.28±0.10、紫外光 4.27±0.15 及白光的 3.89±0.05 個最佳。本研究結果顯示，在實際應用上可使用藍光及白光作為補充光源以養成健壯的台農 2 號木瓜苗。

新興熱帶果樹開發與區域試作 為提供農民新果樹種類的栽種選擇，滿足消費者多樣化與好奇的心理，紓解經濟栽培果樹可能發生的盛產壓力，

表 2-4　104 年珍珠拔與少籽品系雜交的複選少籽品系果實性狀表

品系	統計值	種子數 (粒)	果重 (g)	果長 (mm)	果寬 (mm)	果肉厚 (mm)	°Brix
800	Avg	37.6	203.9	61.0	57.3	20.2	11.2
	SE	3.7	14.8	0.2	4.4	0.7	0.4
	Min	12.0	60.0	60.8	52.9	15.4	7.0
	Max	87.0	386.0	61.1	61.7	31.3	18.0
	CV%	9.8	7.2	0.2	7.7	3.5	3.9
822	Avg	32.4	213.6	70.4	72.7	21.4	10.3
	SE	3.2	11.1	7.3	5.9	0.4	0.1
	Min	7.0	74.0	56.1	61.6	15.8	7.6
	Max	135.0	622.0	80.0	81.5	30.1	13.0
	CV%	9.9	5.2	10.4	8.1	1.7	1.4
885	Avg	68.2	275.5	68.3	68.7	23.5	10.8
	SE	4.1	10.0	2.6	2.1	0.3	0.2
	Min	32.0	74.0	51.3	55.2	15.2	6.4
	Max	260.0	624.0	82.4	79.6	30.2	16.0
	CV%	6.0	3.6	3.7	3.1	1.5	1.7
1019	Avg	35.3	199.1	81.3	66.2	21.0	10.7
	SE	3.8	18.1	0.0	0.0	0.6	0.3
	Min	7.0	78.0	81.3	66.2	16.7	7.6
	Max	86.0	440.0	81.3	66.2	29.6	16.3
	CV%	10.8	9.1	0.0	0.0	3.1	3.1

表 2-5　104 年珍珠拔與少籽品系雜交的複選少籽品系 F_2 實生後代果實性狀

品系	統計值	種子數	果重 (g)	果長 (mm)	果寬 (mm)	果肉厚 (mm)	°Brix
1023S-09	Avg	40.1	212.8	73.4	67.2	21.1	10.8
	SE	3.9	8.5	3.1	2.5	0.5	0.2
	Min	10.0	74.0	57.7	51.8	13.3	7.0
	Max	160.0	384.0	94.7	83.0	28.2	16.5
	CV%	9.7	4.0	4.2	3.7	2.2	2.1
1015S-13	Avg	37.5	222.2	86.0	74.0	22.0	9.5
	SE	3.6	11.2	9.3	6.9	0.5	0.3
	Min	9.0	86.0	69.7	58.6	15.4	5.4
	Max	219.0	528.0	121.1	98.7	36.3	18.4
	CV%	9.7	5.0	10.8	9.3	2.3	2.9
1015S-15	Avg	54.2	248.2	66.7	69.2	22.9	11.9
	SE	4.1	10.4	4.9	4.3	0.4	0.2
	Min	9.0	84.0	47.5	55.8	16.3	7.0
	Max	184.0	528.0	89.9	92.4	35.2	17.4
	CV%	7.5	4.2	7.4	6.2	1.7	1.9
1023S-47	Avg	50.6	280.6	90.1	77.3	23.5	11.2
	SE	7.6	14.2	11.8	5.0	0.5	0.2
	Min	10.0	84.0	54.3	58.8	18.7	7.0
	Max	251.0	630.0	137.3	96.9	31.6	14.4
	CV%	15.1	5.1	13.1	6.4	2.3	2.0

本計畫透過引種方式，引進國外已商業栽培的熱帶樹種或新品種，在臺灣東南部地區進行適應性觀察與評估，並開發其利用價值，提供農友試種選擇上的參考。結果包括：1.山竹：調查試驗所與產區山竹的開花結果習性與果實品質：鳳山分所試區今(104)年開花結果較 103 年為晚，自 12 月 25 日–2 月上旬開花，三株的開花量均較去年為少，產量分別為 30~150 粒/株，平均糖度 17˚Brix，果肉稍脆；產期自 5 月中旬–7 月下旬；內埔與九如產區亦正常開花結果，產量較 103 年為少，判斷其開花結果與整體氣候環境有關。2.黃金果品種選育：黃金果自 98 年陸續收集產地優選品系與鳳山分所初選品系，目前已定植一批初選單株進行性狀檢定，其中 A2 品系具有大果、高糖、風味優、果肉白不易褐化等特性，有待繼續觀察其生長勢與進行開花結果習性調查。3.調查不同套袋材質對黃金果果實品質的影響，其中以套白色紙袋對果皮的亮度與糖度的比現為最佳 (表 2-6)。4.榴槤蜜開花習性及結果率、病蟲為害性等調查：今年榴槤蜜的開花結果相當良好，83 年引進種植者已全部結果，其中 2-3、3-6 等品系均超過 50 果/株，但開花期較遲約一個月，可能受颱風侵襲植株受損的影響。另淘汰易裂果、果肉纖維高之品系，補植新選獲的優質品系 10 株，並進行品系比較試驗。5. 培育新引進果樹種類與品種：去年新植阿恰恰、古樸阿蘇、大果嘉寶果等果樹，今年再增加白嘉寶果、單貝等果樹，觀察其在台灣南部地區的適應性。

楊桃與紅龍果品種選育與改良 為提升台灣楊桃果實品質，拓展楊桃的外銷產業，在楊桃選育計畫中以選育大果、豐產、糖度高、酸度低、風味優與耐貯運、低溫冷藏為目標。本計畫以雜交育種法進行。在 100 年種植的雜交後代當中，今年再初選 1-3、1-6、2-6、2-7、3-7、5-2、5-9、6-4、7-11 等 9 個品系，除去年先行淘汰帶澀味且酸的 1-1、1-8、4-2、7-2、7-5、8-1 等 7 個品系外，今年並再淘汰 4-1、5-6 及 5-10 三品系。另產地區域試作 41-18 與 29-10 兩品系目前持續觀察試植，其中 29-10 冬期果寒害症狀較不明顯，可能取代'台農 3 號-紅龍'，正準備性狀調查資料後提出品種權申請。

另為改進現有紅龍果栽培種果實糖度低、帶草腥味，性狀不整齊，管理不方便等缺失，在紅龍果選育計畫中以選育黃皮大果無刺或少刺的黃龍果新品種與耐貯運的大果紅皮紅肉優質紅龍果新品種為目標。本年度共計培育與芽接紅龍果雜交苗 1000 個以上品系。另觀察與培育 99-101 年度所初選的黃皮 (4-12-5)、紅皮 (3-4-5)、粉紅肉 (98-3) 及 9-10-7 (紅皮短鱗) 等品系 (表 2-7)，其中 3-4-5 已提出台農 1 號-小甜甜品種權，粉紅 98-3 也已在台中地區試種。另調查紅龍果前年嫁接的品系之果實品質與進行性狀評估，舊園區因罹病已全部廢除；新園區共計調查 205 株開花結果品系，自其開花結果品系中，初選果心糖度 18°Brix 以上之品系 9 個，包括 3-4-4、3-4-6、3-5-7、3-7-2、4-1-2、4-1-4、4-6-1、5-7-2、6-4-3、9-3-2、9-9-5、11-6-3、12-7-6、

表 2-6 鳳山分所初選與收集黃金果品系果實品質調查表 (調查日期：104.6–10 月)

品系別	單果重(g)	果周長(cm)	果長(cm)	糖度(°Brix)	種子數(個)
A1	420	29.8	8.7	11.0	1.8
A2	509	29.7	12.4	11.5	2
A3	229	24.0	6.9	13.6	1.8
A4	450	30.6	10.5	12.7	2.8
A5	378	28.6	8.5	12.9	1.7
A6	355	28.3	8.9	11.8	2
A7	588	32.6	10.0	10.8	2

表 2-7 鳳山分所初選紅龍果品系之果實品質 (調查年月：104 年 7–10 月)

品項 / 品系代號	果重 (g)	果萼直徑 (cm)	果萼深度 (cm)	果心糖度 (°Brix)	全果糖度 (°Brix)	酸度 (%)	肉 色	備 註
4-12-5	90.5	2.2	0.7	18.0±0.8	15	0.11	白 肉	黃皮且無刺
3-4-5	328.5	2.2	2	19.4±0.6	12.5	0.17	紅 肉	紅皮綠鱗
9-10-7	421.5	2.4	1.8	19.6±0.8	13	0.25	紅 肉	紅皮短鱗
98-3	432.5	2.2	1.0	20.2±0.6	13.6	0.21	粉紅肉	紅 皮

12-10-1、13-11-6、18-4-3、20-6-5、21-3-5、20-7-1 等品系，有待明年度繼續觀察其自花親和性與複選。

蔬菜

甜瓜自交系對白粉病之抗感性反應 本年度進行甜瓜 15-001 等 83 個高世代自交系白粉病抗感性檢測，每個品系生長至 2-3 片本葉時，摘取完全展開葉切取約直徑 1 公分葉圓片，每片葉片取 2 個葉圓片，每個品系重複 2 次，分別接種 Px-274 (race 1 of *P. xanthii*) 及 Px-359 (race 5 of *P. xanthii*)，接種後將葉圓片移至定溫箱中 12 天，再調查各品系發病情形，各品系對 race 1 及 race 5 之抗感性表現如表 2-8 所示，其中有 48 個自交系對白粉菌 P x-274 (race1) 有抗病性，此病原為各甜瓜產區最常見的病原菌，本所由抗病種原將抗病性導入栽培品種，經過長期回交選拔具抗病性之優質育種材料。由結果可見，已成功將對 race 1 的抗性基因轉移至 48 個自交系中；然而針對 race 5 抗性反應，目前僅篩選出 4 個自交系具有抗性，大部分對 race 5 具有抗性的自交系，也對 race 1 具有抗病性，但其中自交系 15-043 只對 race 5 有抗性表現。後續將利用回交方式，加強將 race 5 抗病性導入其他優良自交系，以育成組合多種不同抗病基因之甜瓜育種材料。

表 2-8 甜瓜高世代自交系對白粉病菌 Px-274 (race 1)及 Px-359 (race 5)之抗感性反應

編號	罹病度(DI)[z]		編號	罹病度(DI)		編號	罹病度(DI)	
	Px-274 (Race1)	Px-359 (Race5)		Px-274 (Race1)	Px-359 (Race5)		Px-274 (Race1)	Px-359 (Race5)
15-001	S	S	15-031	R	S	15-059	S	S
15-002	S	S	15-032	R	S	15-060	R	S
15-003	S	S	15-033	R	S	15-061	R	S
15-004	S	S	15-034	S	S	15-062	R	S
15-005	S	S	15-035	S	S	15-063	R	R
15-006	S	S	15-036	S	S	15-064	R	S
15-007	S	S	15-037	S	S	15-065	R	S
15-008	S	S	15-038	R	S	15-066	R	S
15-009	R	S	15-039	R	S	15-067	S	S
15-010	S	S	15-040	R	S	15-068	R	S
15-011	S	S	15-041	R	S	15-073	R	S
15-012	S	S	15-042	S	S	15-074	R	S
15-013	S	S	15-043	S	R	15-075	S	S
15-014	S	S	15-044	S	S	15-076	R	S
15-015	S	S	15-045	S	S	15-101	R	S
15-016	S	S	15-046	S	S	15-102	R	S
15-017	S	S	15-047	R	S	15-103	R	S
15-018	S	S	15-048	R	S	15-104	R	S
15-019	S	S	15-049	R	S	15-105	R	S
15-021	R	S	15-050	R	S	15-201	R	S
15-022	R	S	15-051	R	S	15-202	R	S
15-023	R	S	15-052	R	S	15-203	R	S
15-024	S	S	15-053	R	S	15-204	R	S
15-025	R	S	15-054	S	S	15-205	R	S
15-027	S	S	15-055	S	S	15-206	R	S
15-028	R	S	15-056	S	S	15-207	R	S
15-030	R	R	15-057	R	S	15-208	R	R
CK(S)	S	S	15-058	S	S	15-209	R	S
CK(R)	R	R						

[z] R: resistance, DI<3; S: susceptible, DI≧3.

甜瓜抗白粉病新品系 TARI-M-104 果實園藝性狀之評估　為評估本所育成之抗白粉病品系TARI-M-104 田間生育情形，本年度擇定雲林縣一處溫室，進行土耕直立式單蔓栽培，並以商業栽培品種‘香華’及‘美華’為對照品種，於本年 8 月 30 日定植，開花授粉期為 10 月 3 日至 13 日，果實採收日期為 11 月 20 日。經調查各品種園藝性狀，由表 2-9 可見，此 3 個品種果實平均重量介於 1264–1428 公克，以香華果實最大，但 3 個品種均符合標準大小(一般夏季果實大小應符合 1300–1500 公克)，TARI-M-104 果形偏稍扁圓、美華為正圓形，香華則為高球形，平均果肉厚度以香華及 TARI-M-104 較大，平均糖度則介於 10.0°–11.9°Brix，美華及 TARI-M-104 在高溫期均能維持糖度累積，平均糖度高於 11.0°Brix 以上，果實網紋均可正常形成。因此本雜交新品系 TARI-M-104 在高溫期可達高品質果品生產的標準，包含果實大小、果皮網紋形成、甜度累積、果肉厚度等，將來可推廣於高溫期生產栽培。

利用遠緣雜交轉移細胞質雄不稔性　目前許多十字花科蔬菜以具自交不親和性之自交系進行 F_1 採種，但普遍存在雜交率不穩定、親本自交系需蕾期授粉繁殖不易等瓶頸，若開發雄不稔品系應用於採種則具潛力可解決上述問題。本所於蘿蔔之台灣地方品種中搜尋出具細胞質雄不稔之單株，為擴大該性狀之應用性於其他蔬菜作物，將含有雄不稔基因之蘿蔔與芥藍進行遠緣雜交，並將雜種後裔經染色體操作與回交芥藍而獲得後裔植株，其外表型態雖異於芥藍但與雜種複二倍體(amphidiploid)間不易區別，經流式細胞儀分析結果顯示染色體組成如預期，且以分子標誌檢測則顯示所有後裔均含雄不稔基因。為因應爾後回交世代可能產生之非整倍數異染體 (aneuploidy)，已建構完成可鑑別本試驗芥藍與蘿蔔各 9 對染色體之分子標誌，其中可分析芥藍基因組者共 18 個，而有 13 個則可鑑別蘿蔔基因組，部分分子標誌可同時於芥藍及蘿蔔間產生具多型性之共顯性 (codominance)條帶以減低篩選時之誤判機率，這些分子標誌將有助於追蹤回交後裔基因體組成，並篩選出期望染色體數的個體以提高符合遠緣雜交目的之育種效率。

設施蔬菜立體化栽培層架模組之開發　立體化栽培由於可以增加單位空間之栽培面積，在空間有限之狀況下具有增產之潛力，本年度利用 103 年度所開發之立體化層架，進行芫荽及青梗白菜等蔬菜作物於不同走向(東西走向或南北走向)及不同位置(上層或下層)之生長比較，以評估較適合之栽培層架走向，同時評估增產之潛力，根據結果顯示，在平均單株鮮種上，芫荽與青梗白菜種植於東西走向的栽培層架，其表現優於南北走向，芫荽於東西向為 4.1g，南北向為 2.5g；青梗白菜於東西向為 32.0g　，南北向為 24.1g。而上層表現則優於下層表現，芫荽於上層為 3.6g，下層為 2.9g；青梗白菜於上層為 30.7g，下層為 25.4g。在平均葉數上芫荽與青梗白菜種植於東西走向的栽培層架，其表現仍多於南北走向，芫荽於東西向為 9.2 片，南北向為 6.8 片；青梗白菜於東西向為 11.8 片，南北向為 9.9 片，但上下層之表現差異則表現不一樣之趨勢，芫荽在下層 8.6 片多於上層 7.4 片，青梗白菜則為下層 10.4 片少於上層 11.3 片。綜合以上結果可知，設施栽培蔬菜時栽培架走向以東西向普遍優於南北向，而立體化層架的使用上則需慎選作物種類進行不同層之間的安排才能發揮最大效益。

馬鈴薯品種選育與繁殖之研究　嘉義分所進行馬鈴薯耐低溫儲藏品種選育和加工品種儲藏試驗，延長臺灣加工馬鈴薯儲藏時間，提供加工業者品質優良、儲藏時間較長的加工品種，並配合適合的儲藏條件，以減少國內加工業者進口加工馬鈴薯。增加國內耐晚疫病種原，並進行耐晚疫病品種選育，以減輕晚疫病的危害程度。104 年在引種及材料繁殖方面，完成 5 種馬鈴薯近緣野生種 300 粒種子之種植工作，包含 2 個抗晚疫病之近緣種 Solanum demissum 與 Solanum bulbocastanum，以及 3 個育種程序中，屬間雜交之間接親本 Solanumphureja、Solanum raphanifolium、Solanum verrucosum，並收穫 238 顆種薯。低溫儲藏及耐晚疫病特性雜交工作方面，收穫 5 個雜交組合之種子共約 9000 粒種子。實生苗無性一代(F1C1)選拔方面，選拔 247 個單株，第一年初級產量試驗選拔 15 個營養系，第二年初級產量試驗選拔 5 個營養系，第二年高級產量試驗選拔 2 個新品系，

表 2-9　**甜瓜雜交新品系 T12104 及對照品種‘香華’、‘美華’之園藝性狀**

品種(系)	果重(g)[z]	果長(cm)	果寬(cm)	肉厚(cm)	糖度(°Brix)
T12104	1333.4 ± 46.0	12.6 ± 0.3	13.9 ± 0.3	4.4 ± 0.1	11.3 ± 0.7
美華	1264.6 ± 87.1	13.8 ± 0.4	13.1 ± 0.3	4.2 ± 0.2	11.9 ± 0.6
香華	1428.5 ± 61.8	14.3 ± 0.6	13.8 ± 0.2	4.5 ± 0.1	10.0 ± 0.7

[z] 每品種系 (系) 3 重複，每重複調查 10 個果實。

CYY100-3 及 CYY100-8，CYY100-3 平均產量每公頃為 30 公噸，CYY100-8 平均產量每公頃為 29.7 公噸。耐低溫儲藏品系儲藏試驗及加工特性評估方面，新品系 CYY103-1 及 CYY103-2 加工特性表現較佳，為適合加工之品系。晚疫病接種評估方面，營養系 CYYLB-14 有耐病性，而二年初級產量試驗選拔的 5 個營養系則為敏感與中間性。誘變育種方面，台農 1 號不論有無誘變處理對於晚疫病較有耐性，罹病級數大都呈現在 1-2 之間，其次為台農 3 號對晚疫病有 40%以上的耐病，而克尼伯對於晚疫病呈現感病現象。

耐黑腐病十字花科蔬菜品種選育 黑腐病是甘藍類 (*B. oleracea*) 蔬菜嚴重病害之一，已知 9 個生理小種中以 race 1 與 race 4 為最主要生理小種，高溫季節藥劑防治效果差，抗病育種是根本之道，惟甘藍類蔬菜缺乏兼抗黑腐病 race 1 與 race 4 的種原。

一、甘藍品系抗黑腐病生理小種 1 與生理小種 4 篩選：甘藍 29 個 F_4 或 S_3 世代品系與 16 個 F_5 或 S4 世代品系接種黑腐病生理小種 1，21 個 F_4 或 S_3 世代品系與 13 個 F_5 或 S_4 世代品系接種黑腐病生理小種 4。抗病對照品種 228 接種黑腐病生理小種 1 與 4 的罹病度分別為 60.0%與 75.0%，感病對照 Early Jersey Wakefield 接種黑腐病生理小種 1 與 4 的罹病度為 88.0%與 88.0%。

接種黑腐病生理小種 1 的 F_4 或 S_3 世代甘藍品系罹病度介於 0–25%有 4 個品系，占 13.8%；罹病度介於 26–50%有 8 個品系，占 27.6%；罹病度介於 51–75%有 15 個品系，占 51.7%；罹病度大於 76%有 2 個品系，占 6.9%；其中以罹病度在 51–75%範圍數量最多。接種 F_5 或 S_4 世代甘藍品系，罹病度介於 0–25%有 3 個品系，占 18.8%；罹病度介於 26–50%有 11 個品系，占 68.8%；罹病度介於 51–75%有 2 個品系，占 12.5%；罹病度大於 76%有 0 個品系，占 0%；其中以罹病度以 26–50%的數量最多，F_5 世代選拔的效果較 F_4 世代佳。

接種黑腐病生理小種 4 的 F4 或 S3 世代甘藍品系罹病度介於 0–25%有 1 個品系，占 4.8%；罹病度介於 26–50%有 3 個品系，占 14.3%；罹病度介於 51–75%有 13 個品系，占 61.9%；罹病度大於 76%有 4 個品系，占 19.0%；其中以罹病度在 51–76%範圍數量最多。接種 F_5 或 S_4 世代甘藍品系，罹病度介於 0–25%有 0 個品系，占 0%；罹病度介於 26–50%有 5 個品系，占 38.5%；罹病度介於 51–75%有 8 個品系，占 61.5%；罹病度大於 76%有 0 個品系，占 0%；其中以罹病度以 51–75%的數量最多。

甘藍 F_4-F_5 世代同時抗或耐黑腐病生理小種 1 與 4 品系共 7 個，未來將進行品系間雜交組合，最後進行抗病性與園藝性狀的綜合評估。

二、花椰菜品系抗黑腐病生理小種 1 與生理小種 4 篩選：2014 年於花椰菜 F_3-F_5 與 S_5-S_6 世代進行黑腐病生理小種 1，生理小種 4 和生理小種 1 與 4 之混菌接種，在接種生理小種 1 的 19 個品系中，於接種後第五週的罹病度表現低於 25%的品系有 15-1119 之 1 個品系呈現耐病性表現。在接種生理小種 4 的 17 個品系中，於接種後第五週的罹病度表現低於 25%的品系有 15-1134、15-1135、15-1145、15-1147、15-1148、15-1149 與 15-1150 等 7 個品系，此 7 個品系呈現耐病性表現。在接種生理小種 1 與 4 之混菌的 19 個品系中，於接種後第五週的罹病度表現低於 25%的品系有 15-1171、15-1172、15-1173、15-1176、15-1177、15-1178、15-1179 與 15-1180 等 8 個品系，此 8 個品系呈現耐病性表現。其中 15-1134 和 15-1135 品系同時兼具有較佳的花椰菜園藝性狀，而其他品系之花椰菜園藝性狀較相對較差，園藝性狀差者未來擬將其抗性導入至其他具優良園藝性狀的花椰菜自交系。此外，將持續於各接種族群中選拔高抗病性之優良單株並自交純化，期能獲得更穩定一致的抗病表現，將於下一世代進行試交組合並同步接種黑腐病，以評估其抗病性導入之表現。

三、青花菜品系抗黑腐病生理小種 1 與生理小種 4 篩選：利用穴盤育苗接種黑腐病菌株，接種 race1 生理小種者計有正大青花菜 (15-1401) 等 44 個品種 (系) 及回交組合，其平均發病指數在 50–94%，以 14-1414 之 94%發病指數最高，14-1426、14-1444、14-1445 之 50%發病指數最低；經由單株選拔，目前在田間存活有 19 個品種 (系) 及回交組合。接種 race4 生理小種者計有正大青花菜 (15-1481) 等 50 個品種 (系) 及回交組合，其平均發病指數介於 50–77%，以 14-1486 之 77%發病指數最高，14-1485、14-1488、14-1495 等 15 個品種 (系) 及回交組合之 50%發病指數最低；經由單株選拔，目前存留田間有 42 個品種 (系) 及回交組合。沒有同時抗生理小種 1 與 4 的高世代品系。

四、芥藍品系抗黑腐病生理小種 1 與生理小種 4 篩選：46 個芥藍 S_3 及 F_4 世代以翠津及芥藍菜(圓葉白花) 為抗黑腐病生理小種 1,4 的對照品種及黃花芥藍為感病對照品種進行黑腐病噴霧接種，2 個黑腐病生理小種 1,4 共 2 個處理。接菌後 3 星期進行芥藍種原抗黑腐病抗病評估。在接種黑腐病 race

1 部分，初步選獲 9 個品系接種後第 21 天植株罹病度在 30%以下，其中以編號 15-921、15-933、15-937 及 15-917 等 4 個品系是較耐黑腐病生理小種 1。隨著調查週數增加，大部分品種發病率有增加的趨勢，嚴重者有死亡的情形。在接種黑腐病生理小種 4 部分，初步選獲 15 個品系接種後第 21 天植株罹病度在 30%以下，其中以編號 15-966、15-965 及 15-967 等 3 個品系是較抗黑腐病生理小種 4。因此，由試驗結果顯示，隨著調查週數增加，大部分品種發病率有增加的趨勢。整體芥藍品系接種黑腐病 race 1 罹病度均較接種黑腐病 race 4 罹病指數為高，因此，芥藍品系相較於耐黑腐病生理小種 4。選獲編號 15-933、15-917 及 15-936 等 3 個品系，對 2 個芥藍黑腐病生理小種 1,4 罹病率低為耐病品種。選獲單株已進行留種繁殖工作，可作為耐黑腐病芥藍雜交親本利用。

甘藍、花椰菜、青花菜與芥藍同時抗黑腐病生理小種 1 與 4 的品系數如表 2-10 所示，除了青花菜需再進一步努力外改善對生理小種 1 的抗性外，甘藍、花椰菜與芥藍未來將進一步進行雜交組合，預期育成除了同時抗黑腐病 1 與 4 外，能兼具產量、園藝性狀與耐候性的雜交品種。

建立作物健康管理生產體系及關鍵技術研究－長豇豆 為使長豇豆能有安全食用的品質，配合現行推薦於長豇豆用藥的安全採收期規範，在連續採收模式中製造三天少量豆莢時段，以利藥劑施用於該時段，進而減少農藥殘留的機會。本試驗利用有機栽培可使用的亞磷酸資材並調配其比例進行長豇豆噴施，測試合宜的濃度以開發省工疏花栽培模式，採 RCBD 設計，分四個區集三個處理，處理組分別為(1) 未處理組，(2) 有機資材 C 組，(3) 有機資材 D 組，在豇豆始花出現時開始進行噴施，每 7 天噴一次。噴施後三日內視為非可安全採收的長豇豆(模擬現行推薦於長豇豆作物之殺菌劑的安全採收期規範)，噴施後三日後視為可安全採收的長豇豆，每日進行豆莢數與產量的調查。參試品種為可於冬季結莢的‘竹頭’品種，結果顯示，未處理組前二週的產量較高，但在第三週時產量急速下降，當未處理組扣除三日內不得採收的非安全產量後，其可安全食用的產量在未處理組與有機資材 C 組間無顯著差異，而在疏花的有效性觀察上，經噴施有機資材 C 組的花無法繼續發育，可完全達到疏花的效果；噴施有機資材 D 組的花則部分無法繼續發育，部分可再發育結莢，唯可發育莢成長至可採收的日數稍延緩 1 至 2 日，且有機資材 D 組其每週可安全食用的產量相對較穩定。

表 2-10 **甘藍、花椰菜、青花菜與芥藍同時抗黑腐病生理小種 1 與 4 的品系數**

作物名稱	甘藍	花椰菜	青花菜	芥藍
品系數	7	8	0	3

原生蔬菜營養及機能性成分分析 進行 21 種原生蔬菜之相關營養及機能性成分分析 (表 2-11)。康復力、龍葵、角菜之維生素 C(mg/100mL)含量分別為甘藍的 28.7 倍、25.2 倍與 14.4 倍；花青素含量 (μM/100mL) 以角菜最高，其次為馬齒莧，分別為甘藍的 78.6 倍與 68.3 倍；草酸含量 (mg/100mL) 以糯米糰最低，僅為甘藍的 0.2 倍，紅鳳菜、韭菜、九層塔、康復力之草酸酸度亦低於甘藍。總酚類化合物 (mg/100mL) 含量，以角菜最高，為甘藍的 11.5 倍；總類黃酮 (mg/100mL) 含量，以山芹菜最高，為甘藍的 36.1 倍。抗氧化力方面，FRAP(Trolox M/100mL)還原力指數以角菜最高，是甘藍的 22.3 倍；DPPH 自由基清除力亦以角菜最高，為甘藍的 13.6 倍；TEAC (Trolox M/100mL) 總抗氧化能力以康復力最高，其次為角菜，分別為甘藍的 13.4 及 8.1 倍。21 種原生蔬菜，除圓葉種紅鳳菜外，其他種類之營養及機能性成分普遍優於甘藍，但角菜、山萵苣與康復力含有較高的生物鹼，不宜多食，應採用汆燙方式去除後再食用較安全。原生蔬菜大多頂芽優勢極強，摘心、摘芽除了可食用其嫩芽外，亦破壞植株之頂芽優勢，促進側芽生長，拉長營養生長期，達到持續生產與增產的目的。

設施青蔥生產改進研究 蔥為重要辛香料作物，適合冷涼季節栽培，且產地集中於彰化、雲林及宜蘭，根據歷年農業統計資料調查，夏季一旦發生颱風豪雨，極易造成價格波動，加上傳統復耕期長，可能發生供貨空窗期過長，因此如何穩定生產已成為重要民生議題。

青蔥栽培面積約為 4,000–5,000 公頃之間，民國 103 年為 4,706 公頃，以彰化縣 1,685 公頃最多，其次雲林縣、宜蘭縣及高雄市等，各縣市均有栽培，顯示青蔥適應性較廣。四季蔥葉身較北蔥大，葉肉厚而柔軟，品質優良，耐熱性較北蔥差，耐旱性較強，比較適合冷涼氣候栽培，本省以宜蘭縣三星鄉生產的青蔥最具知名度，採用高畦栽植。

由 103 年夏作篩選出青蔥之耐熱品系於秋作進行大量增殖分株苗，作為 104 年夏季耐熱性篩選

試驗之材料，分別於鳳山分所田區及塑膠布網室種植，以分蘗性、單叢重及植株型態等特性為選拔依據，104 春作以編號 Su12 四季蔥生育表現最佳，單叢重及分蘗數最多，Su20 次之 (表 2-12)。夏作於塑膠布網室種植，選出編號 Su12 及 Su20 為較優秀之品系。田間及所外試作均因遭遇颱風豪雨而損毀，秋作進行大量增殖作業之分株苗，僅由設施內剩餘之青蔥種苗繼續繁殖，以作為隔年夏季耐熱篩選之材料。青蔥設施栽培介質仍以泥炭土最佳，椰纖混拌泥炭土之青蔥生育表現次之，當泥炭土來源逐漸減少時，則可利用椰纖作為替代資材。

建立結球萵苣周年栽培之研究　結球萵苣為國內重要外銷蔬菜，每年外銷結球萵苣已達 11,000 噸以上，為國內極具潛力外銷蔬菜。在中部地區

表 2-11　21 種原生蔬菜機能性成分及抗氧化力分析表

代號	名稱	科別	維生素 C (mg/100mL)	花青素 (μM/100mL)	草酸含量 (mg/100mL)	總酚類化合物 (mg/100mL)	總類黃酮 (mg/100mL)	FRAP (Trolox M/100mL)	DPPH (濃度 100μM) 清除率 ER %	DPPH (濃度 100μM) IC50 (mL)	TEAC (Trolox M/100mL)	生物鹼
1	紅鳳菜(圓葉)	菊科	9.5	0.33	0.11	7.8	5.7	0.06	26.6	1.02	0.08	無
2	紅鳳菜(尖葉)	菊科	11.9	0.58	0.11	12.1	5.9	0.08	23.6	1.06	0.11	無
3	木耳菜	菊科	13.1	0.61	0.16	13.7	4.3	0.12	49.7	0.34	0.14	無
4	咸豐草	菊科	61.5	1.78	0.22	40.3	10.9	0.29	133.1	0.13	0.42	微
5	昭和草	菊科	48.5	0.75	0.20	12.1	26.4	0.31	231.3	0.07	0.30	中
6	角菜	菊科	110.6	5.11	0.31	105.0	31.2	1.78	368.8	0.05	1.54	多
7	山萵苣	菊科	78.2	1.86	0.22	43.1	17.6	0.62	205.5	0.09	0.70	多
8	土人蔘	馬齒莧科	26.4	1.38	0.21	30.1	46.8	0.40	160.9	0.20	0.56	無
9	巴蔘	馬齒莧科	21.6	0.80	0.24	29.4	60.2	0.48	172.2	0.14	0.64	無
10	馬齒莧	馬齒莧科	21.4	4.44	0.17	23.2	ND[z]	0.20	106.9	0.23	0.25	微
11	韭菜	蔥科	49.5	3.34	0.11	47.0	50.4	0.32	119.8	0.21	0.57	無
12	蕗蕎(葉)	蔥科	23.3	1.02	0.30	69.0	51.6	0.62	238.1	0.07	0.87	無
13	蕗蕎(鱗莖)	蔥科	4.5	0.06	0.18	27.2	7.6	0.07	45.5	0.55	0.14	無
14	龍葵	茄科	193.8	1.18	0.23	59.5	19.4	0.44	200.5	0.08	0.67	無
15	九層塔	唇形花科	29.1	1.32	0.12	30.0	7.0	0.35	101.3	0.16	0.28	微
16	地瓜葉	旋花科	31.5	0.98	0.26	22.7	15.5	0.26	166.5	0.15	0.61	微
17	青莧	莧科	52.0	1.26	0.19	34.9	40.2	0.38	130.8	0.20	0.51	無
18	番杏	番杏科	33.5	0.68	0.14	12.8	16.7	0.17	52.4	0.48	0.54	微
19	康復力	紫草科	220.8	2.07	0.12	16.4	16.4	0.57	71.0	0.18	2.55	多
20	糯米糰	蕁麻科	31.9	2.28	0.03	16.7	1.3	0.07	ND[z]	ND[z]	0.16	無
21	山芹菜	繖形花科	40.3	2.14	0.20	74.0	133.6	0.49	167.6	0.10	0.68	無
22	紅藜	藜科	77.1	1.12	0.35	31.7	65.1	0.24	70.4	0.18	1.05	無
23	甘藍(CK)	十字花科	7.7	0.06	0.13	9.1	3.7	0.08	26.8	0.93	0.19	無

[z] 低於可偵測範圍。

表 2-12　2015 春作設施內耐熱篩選青蔥不同品種園藝特性比較

編號	分蘗數 (支)	單叢重 (g)	株高 (cm)	蔥白長 (cm)	蔥白寬 (cm)	葉長 (cm)	葉寬 (cm)	葉數 (片)
Su12	10.6	243.5	69.0	20.4	1.01	48.6	1.2	50.7
Su15	6.2	175.9	76.7	21.5	1.03	55.1	1.3	32.5
Su19	8.9	248.8	78.3	23.7	1.05	54.0	1.3	46.7
Su20	11.6	265.6	69.8	19.9	1.00	49.8	1.2	56.6
Su109	3.7	231.0	86.1	26.9	1.48	59.2	1.7	26.8

註：104.03.06 定植，104.06.10 調查。

採收適期為 12 月至隔年的 3 月，提早或延後種植會有頂燒症、不結球、抽苔、蟲害嚴重、萎凋死亡及植株腐爛等問題產生。為延長結球萵苣的產期，在夏季高溫季節於海拔 800 公尺的南投縣仁愛鄉親民地區進行常利 6 號及 summer time 2 個耐熱結球萵苣的生長評估。由試驗結果顯示，常利 6 號及 summer time 2 個結球萵苣品種，其植株皆可正常結球。常利 6 號平均球重 386 公克，summer time 平均球重 363 公克，符合市場上結球萵苣的生產標準。

夏季 4–6 月高溫期於南部鳳山地區進行耐熱結球萵苣品種的篩選，選出常利 3 號、常利 6 號及常利 9 號等 3 個品種具耐熱性佳之優點。結球萵苣在高溫期處理 0.4–0.6%氯化鈣，可有效降低頂燒症的發生。秋季 8–10 月在海拔 700 公尺的高雄市那瑪夏地區進行常利 3 號及常利 6 號 2 個結球萵苣的區域試驗。結果顯示，常利 3 號及常利 6 號 2 個品種，植株可正常結球且不抽苔，常利 3 號平均球重 365 公克；常利 6 號平均球重 384 公克，品質及球重均符合市場需求。由以上的試驗結果得知，於初夏及秋作時期可於 700 公尺的中海拔地區種植具耐熱性佳的萵苣品種，可延長結球萵苣的產期。

芥藍耐熱品種選育　台灣蔬菜生產受夏季高溫、高濕及颱風等環境因素影響，以及全球趨於暖化和設施內栽培的環境升溫現象，發生夏季栽培的高溫環境礙障及蔬菜供需失調的現象。由於芥藍的風土適應性廣及生長迅速特性，具有發展成為夏季替代性蔬菜和風災後高溫環境下的復耕作物潛力，並可適時調節消費市場供需之用。本研究為在高溫環境下進行芥藍品種(系)耐熱性評估，並利用葉綠素讀值計在田間栽培的耐熱性生理指標之應用評估，以期選育出耐熱、品質佳、豐產之芥藍新品種。本試驗進行 45 個芥藍品系 F_6–S_5 世代苗期耐熱篩選，以翠津及大豐芥藍 2 個商業品種當對照，日夜溫度設定為 35℃/30℃，處理 7 天後，進行葉綠素計讀值、電解質滲漏率(EC)及萎凋等級測量調查。試驗結果如表 2-13 所示，45 個芥藍品系初步篩選出編號 15-1004 及 15-1019 等 2 個品系，葉綠素計讀值在 30 以上，電解質滲漏率在 60%以下及萎凋指數在 42%以下，是較耐熱的品系。在田間試驗，43 個芥藍品系初步篩選出編號 15-1003 及 15-1028 等 2 個品系，具有株型直立，葉片為尖葉形，分枝生長較強且葉基部葉片生長較稀疏等特性，是較耐熱的品系(表 2-14)。選留表現較耐熱的

表 2-13　104 年芥藍品系耐熱篩選

品種編號	葉綠素計讀值	電解質滲漏率 %	萎凋指數 %
15-1002	28.8	41.3	25.0
15-1003	28.3	39.1	41.7
15-1004	33.5	38.1	33.3
15-1005	35.8	63.1	58.3
15-1007	31.6	63.4	33.3
15-1009	39.5	83.5	41.7
15-1010	37.6	74.0	58.3
15-1011	30.6	88.6	33.3
15-1012	31.7	87.8	25.0
15-1015	22.1	45.9	41.7
15-1019	34.0	59.5	41.7
15-1020	30.2	46.3	75.0
15-1022	22.6	47.5	58.3
15-1029	26.5	77.6	33.3
15-1030	33.0	73.0	33.3
15-1044	32.7	86.7	91.7
15-1045	28.6	73.1	75.0
$LSD_{0.05}$	3.2	7.0	
差異顯著性 [z]	＊	NS	

[z] NS、＊、＊＊ 分別表示差異不顯著，差異達 5 %顯著水準，差異達 1 %顯著水準。
播種日期：104 年 5 月 13 日；調查日期：104 年 6 月 8 日。

表 2-14　104 年芥藍品系耐熱篩選園藝性狀調查

編號	株高(cm)	展幅(cm)	葉長(cm)	葉寬(cm)	葉片數(片)	葉綠素計讀值	存活率%
15-1002	28.1	33.1	15.6	17.4	7.3	72.4	42.1
15-1003	22.3	25.9	10.8	10.7	9.3	66.5	87.2
15-1004	31.7	31.8	16.6	14.2	12.3	59.7	86.9
15-1006	29.5	31.4	13.2	14.4	10.7	65.1	74.2
15-1007	25.4	31.3	15.2	12.8	9.7	66.5	75.5
15-1008	31.5	37.7	16.7	12.2	8.7	61.2	71.2
15-1010	31.4	30.5	15.4	13.4	7.3	63.1	54.7
15-1014	25.4	17.3	13.0	8.9	5.3	52.5	59.7
15-1016	21.7	21.4	11.8	8.7	7.0	62.9	80.8
15-1017	29.4	27.7	14.7	8.7	6.7	55.5	76.9
15-1018	21.5	22.7	12.7	8.8	7.3	62.7	83.0
15-1022	34.5	41.0	19.8	13.2	8.3	58.6	63.1
15-1023	31.9	40.5	22.0	14.0	7.3	57.3	52.4
15-1025	24.0	29.2	14.4	9.5	7.0	53.9	73.7
15-1028	23.7	19.5	11.8	7.4	6.7	68.0	90.1
15-1030	28.8	30.0	14.6	10.7	9.7	57.0	90.3
15-1032	28.3	29.0	14.1	10.8	9.7	57.2	89.2
15-1033	30.0	23.0	11.3	9.2	8.3	56.2	90.9
15-1037	22.7	19.3	12.8	9.7	7.0	49.3	72.4
15-1038	33.2	34.7	15.7	14.6	7.3	64.4	50.1
15-1040	25.7	35.3	15.5	13.3	6.7	65.0	50.3
15-1041	30.3	41.0	19.0	10.8	7.7	57.8	70.8
15-1042	23.8	31.7	14.3	12.0	9.3	56.2	77.8
15-1043	21.1	28.2	14.6	9.3	7.0	46.1	75.0
$LSD_{0.05}$	4.9	7.6	3.6	2.3	1.4	10.7	
差異顯著性 [z]	＊＊	NS	＊＊	＊＊	＊＊	＊＊	

[z] NS、＊、＊＊ 分別表示差異不顯著，差異達 5 %顯著水準，差異達 1 %顯著水準。
播種日期：104 年 6 月 17 日　定植日期：104 年 7 月 14 日　調查日期：104 年 8 月 2 日。

芥藍品系，進行 F_6–S_5 世代之單株選拔、純化工作，針對具有株型直立、耐熱、生長旺盛之單株採花期、蕾期自交授粉與純化，評估耐熱品系芥藍的自交不親和性。

金針菇廢棄基質應用於蔬菜栽培之可行性　金針菇為國內重要食用菌年產量約為 3.9 萬公噸，經粗估換算每年產生廢棄物可達 5 萬公噸，為研究廢棄栽培基質轉作蔬菜栽培之可行性，本計畫以不同金針菇栽培之廢棄基質進行基質物化性質分析，探討廢棄基質經由高溫高壓滅菌處理再利用之可行性。五種不同廢棄基質分別為 (1) 原鋸木屑，(2) 中部出庫基質一，(3) 中部出庫基質二，(4) 南部出庫基質及 (5) 堆肥基質，其物化性質分析結果為：介質酸鹼值 (pH) 介於 6–7.4，其中以堆肥基質 pH 值 7.4 較高；總體密度 (BD)、質材密度 (PD)、總孔隙度 (TP) 及容器容水量 (CWC) 則分別介於 0.15–0.20(g/cm^3)、0.5–0.8(g/cm^3)、66-80%及 51–70%。

將廢棄栽培基質利用高溫高壓滅菌處理，評估轉作短期蔬菜栽培之可行性，採用 CRD 設計，進行四重覆五個處理，處理組分別為 (A) 未處理出庫基質，(B) 未處理出庫基質：泥炭土=1：1，(C) 出庫基質高溫高壓處理 20 分鐘，(D) 處理基質：泥炭土=1：1 及(E)泥炭土，分別栽植莧菜及蕹菜兩種短期葉菜類。結果顯示，栽培基質經由高溫高壓處理後，其物理性質差異不大；栽培基質對於莧菜以泥炭土處理為最佳，高溫高壓處理基質：泥炭土=1：1 混合介質為次之，生長勢最差則為未處理栽培基質；蕹菜生長則以處理基質：泥炭土=1：1 混合介質及泥炭土為佳，生長勢最差為未處理栽培基質。

食用菇類

食藥用菇類菌種特性研究及製作應用　近年來菇類產業界所使用之菌種發生弱化與退化現

象，加上全球氣候異常，影響菇類產量及產值甚巨，針對這些問題，有必要進行研究與探討，本年度針對國內洋菇產業發生之菌種弱化及退化情形進行調查與瞭解。調查發現洋菇菇場所使用之菌種確實發生菌種弱化或退化情形，採集 8 株發生變異菇體進行分析。調查發現台灣商業生產洋菇 MS 品種菌株菌絲生長活力，結果顯現正常菌株在培養基之生長半徑為 38.13±1.0 mm，弱化菌株之生長半徑為 31.00±1.5 mm，退化菌株之生長半徑則為 22.12±0.6 mm，顯示目前洋菇菌種存在弱化與退化之狀況，導致影響正常出菇或降低出菇率。此外，本研究繼代食藥用菇類菌種 50 株，更新保存食藥用菇類菌種 50 株。蒐集的菇類菌種包括洋菇 10 株、巴西蘑菇 5 株、牛肝菌 1 株、木耳 5 株、金針菇 10 株、香菇 10 株及秀珍菇 9 株。

菇類植物工場栽培體系之建立 香菇為我國重要之食用菇類，目前年產值已超過 60 億元，但目前國內香菇生產多是利用天然氣候模式栽培，極易受到極端氣候變化而影響產量。本研究為克服氣候變遷影響香菇產能，利用環控庫間與水濂溫室進行太空包香菇立體化栽培技術之研究。利用環控庫間栽培"武香 1 號"香菇品系之試驗結果顯示其產量為 186.78±29.86g /包。以水濂溫室配合層架栽培香菇"黑早"品系之試驗結果顯示此設備可於冬季栽培香菇 (圖 2-1)，其產量為 202.57g ±26.9252g/包。本研究建立以環控設備與水濂設備進行香菇立體化栽培之相關條件，可使相同空間下香菇栽培數量提升 1.5 倍，此一技術未來可進一步推廣給香菇栽培業者，藉以提升香菇之整體產量。

黃金廊道行動式植物工場 本研究目的在於利用模組式概念建置可拆解式的植物工場相關軟硬體，發展靈活、機動、精密、高產的農業生產模式，促進農業技術與設備升級。硬體結構部份，包括水份循環、電力供應、光源提供及溫度控制等元素，以可拆式套件為設計單元，並結合企業以發展空間使用及設施能源高效率利用之移動式蔬菜及菇類精密栽培的植物工場 (圖 2-2、2-3)。葉菜類蔬菜種植經由介質耕及滴灌方式以減少水分消耗，LED 燈源作為多層架栽培床照光之用，除可品質控制除降低硝 酸鹽含量外，也著重於生產無農藥之安全衛生生鮮蔬菜。菇類栽培經由環境控制系統提供適當溫度、濕度、二氧化碳並搭配 LED 燈源及太陽能板節能設備生產高品質的菇類。計畫最終目標在於整合性可移動式植物工場 (包括硬體及軟體)推廣至農產業。本年度已辦理菇類移動式植物工場 9 次示範說明活動、參展 2015 台灣國際機械暨資材展、3 次展示活動、示範觀摩會及記者會。此外，於農民學院推廣教育農民 180 人次。

圖 2-1 利用水濂溫室配合層架進行香菇立體化栽培情形。

圖 2-2 菇類移動式植物工場外觀。

圖 2-3 蔬菜移動式植物工場內嫁接苗生長情形。

建立外銷菇類節能穩定化標準生產模式 本研究針對國內具有外銷潛力之環控栽培菇類安定化之標準生產模式，藉以增加產量與品質，並藉由導入變頻之系統來協助節能，再透過適當之保鮮處理流程增加商品之貯運品質，延長新鮮菇體之儲架壽命。此外，本研究另針對菇類副產物開發適當之運動補給產品。企希透過整合生產端、機電、保鮮與加工等不同面向之整合，由前端生產至後端運銷加工，提供國內菇類產業外銷所需之基礎，重振我國菇類外銷產業。本年度開發金針菇退化菌種進行復狀培養基，結果在復狀培養基上金針菇菌絲之緻密度明顯提升，顯示此一復狀培養基確實可提升金針菇之活力。在相同環控設定條件下，變頻環控總能耗明顯低於一般之環控設備。杏鮑菇採收後延長櫥架 1 日會有新長菌絲之情況，利用填充二氧化碳模擬杏鮑菇貯運具有顯著顯著的降低新菌絲之發生率的效果。 開發杏鮑菇精粉作為調味粉原料，為獲得菇體萃取物，菇和水於適當固液比時具有較佳的萃取率和最高總固形物含量。針對台灣栽培之 10 種食藥用菇類，進行酚類化合物及氨基酸組成之分析。總酚分析的結果顯示受測樣品之總酚含量以桑黃總酚含量(1.8±0.0 mg/g)為最高，白精靈菇總酚含量(20.6±0.3 mg/g)為相對最低。利用國產菇類及起類副產物為原料，開發胺基酸與支鏈胺基酸為運動補給訴求的菇類複方，開拓新型體力補充品製成晶凍產品，可以補充長途運動者的體力，產品劑型方便攜帶。

具保健潛力之食藥用菇類茯苓、蜜環菌與繡球菌之栽培技術開發 蜜環菌(*Armilaria mella*)為高經濟價值的藥用菇類，它亦是名貴中藥天麻與豬苓的重要共生真菌，除了子實體之外，菌絲和菌索亦具有類似天麻的生理活性，本研究針對蜜環菌的液態和固態培養方式進行探討。比較 AM-1 和 AM-2 兩菌株在三種液態培養基上的菌絲球數量，結果發現兩菌株對於液態培養基的適應性不同，菌株 AM-1 菌絲生長速度較慢，培養液顏色較深，菌株 AM-2 菌絲生長較為快速，培養液顏色較淺。將兩菌株之液態菌種接種在不同的穀類基質上，發現以培養在薏仁的基質上菌絲生長最快。分析萃取率，不管是液態或固態發酵物，均以熱水萃取率高於酒精萃取率，分析總多酚化合物，液態發酵物高於固態發酵物。至於多醣體含量，AM-2 菌株液態發酵物之多醣體含量高於 AM-1 菌株液態發酵物，這可能和菌絲的生長狀況有關，但 AM-1 菌株之固態發酵物之多醣體含量高於 AM-2 固態發酵物，需要進一步分析蜜環菌活性多醣的結構與多酚化合物的個別組成。本研究結合液態和固態的發酵製程，可以做為進一步開發成保健產品原料之用。

白靈菇品系選育與栽培技術改進 本年度完成 40 株白靈菇優良雜交菌株的生長溫度測試與統計，其中 BK20 x 103，BK3 x35 等 18 支菌株在 28℃生長快速；而其中有 15 支菌株在 32℃仍可存活，顯示具有較耐高溫特性，走菌培養時，發現 18 支菌株中除了 BK3x83 表較差外，其餘均生長良好，其中 BK3x18 等 15 支菌株在 21 天就可長滿栽培瓶，與親本 BK1 菌株相同，而顯示具有優越生長活力。在菌絲走菌完成後繼續後熟培養一段時間，待成熟後進行刺激出菇處理，在產量表現上，有 6 支菌株高於親本，其中以 BK20x56 菌株的產量最高，每瓶達 216.6 公克，生物效率為 78.6%，而 BK3x87、BK3x81 與 BK3x63 等菌株每瓶產量都有 171 公克以上比親本每瓶產量 113 公克高。雜交菌株出菇的外觀型態與親本差距頗大，菇體外觀有些呈現棍棒狀，或不規則形，以手掌型肥厚者為最佳，菇形以 BK20x51 與 BK3x63 二菌株最佳，而 BK1、BK20x56、BK3x87 等菌株菇形次之，最差的是 BK20x113、BK20x7 與 BK20x80 較差。在口感表現上大部分為中度、軟甜，只有 BK20x7 與 BK20x80 較差。進一步進行栽培基質配方的測試，在 3 組不同培養基配方中，培養 BK20x56 菌株時發現 3 種配方都無顯著性差異，而在培養 BK3x63 菌株則以 70%木屑混合 20%粉頭與 10%米糠的配方表現最佳，在 21 天即可長滿栽培基質。顯示出不同菌株對於其最適合的栽培配方仍有所不同。

廣溫型香菇品系之選育 香菇為我國重要之食用菇類，為目前栽培人口與產值最高之菇種，每年產值可達 30 億新台幣，然近年由於氣候異常，使得過去使用之香菇品系已無法適應現今之氣候條件，因此業者亟需新的廣溫型品系來對付目前極端之氣候環境。本研究利用單雙核雜交之方式，將大陸地區香菇品系所具備高溫、高產性狀導入國內現有之香菇品系。104 年共完成 98 個雜交組合，並自其中獲得 17 個雜交成功之菌株，可供後續進行相關試驗。本年度獲得 42 個雜交菌株之最適生長溫度資料，其中有部分菌株在 12℃有較佳之走菌速度，因此將此些菌株進行後續之栽培試驗。本年度亦完成 4 個外來香菇品系與 20 個香菇雜交品系之栽培試驗，在外來香菇菌株栽培試驗部分，太空包走菌速度以黑早 271 走菌最快，但以天天-1 之產量最高可達 183.31±76.89 g，而雜交香菇栽培

試驗部分， 武香 X921 菌株在太空包走菌部分，武香 X921-8 走菌最快，但目前第一潮次之產量以武香 X921-22 產量最高，可達 56.51±2.87 g，而武香 X922 菌株在太空包走菌部分，以武香 X922-46 走菌最快，目前預定 12 月進行出菇試驗。本研究目前已獲得具廣溫型生長特性之香菇雜交菌株，目前正陸續進行出菇試驗，未來可將篩選產量與品質較佳之菌株進行田間試驗與推廣，以提供業者可適應不同環境氣候之香菇品系。

雲芝栽培技術開發 雲芝 (*Trametes versicolor*)是一種著名藥用真菌，據文獻記載可治療慢性支氣管炎、白血病等，具去濕、化痰、療肺疾、增強免疫功能、提高抗病能力、抗癌細胞活性功效，雲芝應當可發展成養生食品。但其子實體栽培不易，坊間宣稱雲芝子實體萃取所製之膠囊，大多來源不明，極可能自野外採集 *Trametes* 屬之菇體均當作雲芝使用，又或者根本不是該屬也有可能，為避免藥物基原誤用，以人工栽培增加子實體來源相當重要。試驗針對雲芝菌絲體適合生長溫度及出菇所需環境，以改進出菇效能為目標進行開發，本年度嘗試各條件的測試以評估出菇條件，以及評估較適宜的採收時間點與採後處理方式。目前得知自五峰與仁愛二處所蒐集的菌株最是生長溫度都是 32℃ (如圖 2-4)，而在適當的溫度、濕度、光照和通氣控制下，可獲得質地良好菇形優美的子實體 (如圖 2-5)，現階段測試可知雲芝子實體形成與發育均須相對濕度 90%以上之環境，而溫度因目前只測試維持單一溫度下生長的狀況，未來擬嘗試模擬自然環境中日夜溫差情境，以求產能進一步之提升。至於採後處理，因其菇體革質，採後直接冷凍處理不會導致菇體解凍後崩解，可長時間保存，考量雲芝乃藥用為主，中藥材買賣以乾貨交易，故採後以先蔭乾後烘乾手續處理之，在乾製後可久存。

高機能性成份舞菇新品系量產模式之建立 為建立高機能性成份舞菇新品系量產模式，將篩選獲得最優質豐產新品系 A15 進行量產栽培試驗，採用經整合之栽培生產新模式，以木屑 44%、杏鮑菇栽培廢料 19%、玉米粉 24%、粉頭 12%、碳酸鈣 1%、含水量 60%為栽培基質配方製成產瓶進行栽培，結果產生的原基只能分化為腦狀組織，而無法發育成子實體。於是進行再次試驗栽培，採用不添加杏鮑菇栽培廢料之基本配方，走菌時間調整為約五週，移入環控出菇室，環境條件設定 19℃、85-90%RH、1000ppmCO2 及晝夜明暗交替，再依照舞菇實際生長發育狀況適時微調整各環境條件。此次原基形成時間比原先設定的模式延後一週，結果分化發育成子實體之型態品質及產量欠佳，其是否與設備控制或走菌成熟度有關將再探討。原基形成的優劣與發育時產瓶擺放方向都會影響未來子實體品質及產量。下年度除改善缺失外，還將加入已經過試量產試驗之其他優良品系進行栽培模式穩定度測試，並且進行栽培配方及環控條件之微調，以便更了解量產栽培生產中重要關鍵因素及影響子實體分化發育之機轉，減少未來商業生產之不穩定性。

花卉及觀賞植物

藍紫色蝴蝶蘭育種之研究 在單莖蘭類族群中，僅有 3 種開著藍紫色花朵的原生種，分別是：*Vanda coerulea*、*Vanda coerulescens* 與 *Rhycostylis coelestis*。本試驗除了進行蝴蝶蘭與朵麗蝶蘭間之雜交外，同時以蝴蝶蘭為主，自同屬於仙人指甲蘭亞族 (Aeridinae) 的其它蘭屬之原生種或商業品種導入藍紫色以改善原有性狀或增加其特殊性。本研究自同屬於指甲蘭亞族的萬代蘭屬、狐狸尾蘭屬等之藍色花種原，其主要為飛燕草素累積，藍色強度更

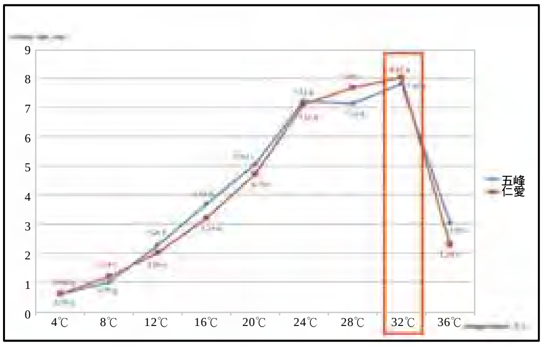


圖 2-4 不同溫度對雲芝-五峰和雲芝-仁愛菌株之影響。

圖 2-5 雲芝子實體。

甚於蝴蝶蘭屬及朵麗蘭屬，藉由屬間雜交將藍色較強的系統或其它性狀導入蝴蝶蘭及朵麗蝶蘭等蘭花，以改善原有的藍色蝴蝶蘭褪色情形或增加其特殊性，主要育種目標以藍色、多花、短幼年期性、耐病蟲害等為主要目標。花卉研究中心從雜交後代中選出優良新組合，以該雜交組合的花型、花色等特質為命名參考依據，以'Tariflor'為命名首字至「英國皇家園藝學會」已登錄 *Rhyndoropsis* (*Rhdps.*) Tariflor Blue Kid 等 6 個新雜交族群。同時自後代中已選出優良新品系共 10 株，其中 9 株為藍紫色花，1 株為桃紅色花，其具有之共同優點為藍紫色不褪色、顏色強度更甚於市場流通之商業品種，花序與植株比例適中，為優質盆花品系。編號 1030-4 的品系 (圖 2-6)，為蝴蝶蘭與狐狸尾蘭雜交後代，直立無限花序，開花期在 6 月及 11 月，花朵深藍紫色(N82A)，其藍紫色強度表現更甚於目前市場流通的商業品種，具不褪色與不易消蕾特性，分生苗可同時開花，整齊穩定性高並具有短幼年期特性，出瓶後 8 個月即可開花，適合商業生產品種，目前已量化。

文心蘭與蕙蘭之品種選育 花卉中心收集的文心蘭種原計有 8 個原種及 78 個優良雜交種與商業品種，完成 56 個優良雜交組合，雜交苗超過 15,000 株，12 個量化優良單株，進行栽培評估中。蕙蘭部份收集 53 個優良雜交種與商業品種，已完成 29 優良雜交組合，雜交苗超過 5000 株，12 個量化優良單株正進行栽培評估中。

本年度完成 *Onc.* Tariflor Golden Fighter X Onc. Tariflor Angel 等 32 個文心蘭雜交組合授粉，有 *Onc.* Tariflor Golden Fighter X *Onc.* Hwuluduen Butterfly 等 9 個雜交組合授粉成功，成功率為 28%。從已開花雜交苗中選出 5 株優良單株，完成 *Onc.* Tariflor Frankincence X *Onc.* Hawaiian Sunset 等 6 個文心蘭優良單株花梗量化。新品種台農 1 號-紅寶石及台農 5 號-喜洋洋於 99 年 12 月和 100 年 2 月取得品種權，104 年度提出授權技轉，后里周子富班長已和農試所簽約授權，授權金為 16 萬 8 千元，授權年限 10 年。新品系 96103X101-081299 於新社吳忠勳班長處試種、96103X101-021299 於埔里明翠谷趙鎮鋒蘭園試種、9416XONC-1-1701001 於新社陳進興班長處試種及 96103X97–230300 於后里周子富班長處試種，試種戶由花卉中心提供 20 盆量化植株進行栽培評估。

完成蕙蘭 (*Cym.* Gristal Free X Cym. Lovely Bunny) X (*Cym.*Lucky Rosanna x Lucky Rainbow) 等 5 個雜交組合，其中有 (*Cym.* Miake X *Cym.* Kimeko) X (*Cym.* Pine Clash X Cym. Gristal Free) 等 3 個組合授粉成功，成功率為 60%，已全部播種完成，從已開花雜交苗中選出 3 個優良單株，及有 *Cym.* Miake 'Pieta' X *Cym.* Kimeko 等 3 個優良單株量化完成。蕙蘭新品系 932582-0316009 與 935876-190298 於霧社天馨蘭園進行試種，花卉中心提供 20 盆量化植株進行栽培評估。蕙蘭優良單株 931832 (0502102) 、932582(080399) 各榮獲台南國際蘭展其他蘭類第 2 名 (圖 2-7、2-8)，優良單株 938776 (0402100) 榮獲台南國際蘭展其他蘭類第 3 名。

萬代蘭類短幼年性新品種選育 本計畫針對台灣原生之雅美萬代蘭分別進行重要親本萬代蘭個品種收集調查與切花瓶插測試、萬代蘭親本花粉發芽力測試及重要親本病毒檢測及無病毒株篩選等試驗如下：

一、重要親本萬代蘭個品種收集調查紀錄與切花瓶插測試：

1. 目前已收集萬代蘭屬 18 個品種 42 單株 (如表 2-15)，並已建立單株性狀調查表 (如表 2-16)。

圖 2-6 1030-4 在 6 月及 11 月開花，花朵深藍紫色(N82A)，藍紫色表現強，不褪色不易消蕾，分生苗可同時開花，整齊穩定性高，出瓶後 8 個月即可開花，目前已量化。

圖 2-7 東亞蘭優良單株 931832(0502102)。

圖 2-8 東亞蘭優良單株 932582(080399)。

表 2-15 花卉中心收集萬代蘭屬品種

品種編號	品種名稱	產地	品種編號	品種名稱	產地
frco582	*V.* Dr. Anek × Simirane(Lek)'M'		frco120-2		
frco365-1~-7	*V.* Pachara Delight	泰國	frco269-1		
frco378	*V. denisoniana*	泰國	frco120-1	日本風蘭 × 藍狐狸	
frco489	*Vasco.* Roll On Red	泰國	frco473-1~-6	*V. lamellata*	
frco297-1、2、3	*Staurochilus ionosma* 豹紋蘭		frcO591-1~26	*V.* Pachara’Blue’	泰國
frco336	*V. insignis*	泰國	frco588-1~-6		
frco292	*Ascda.* Princess Mikasa 'Blue'		frco201-1~ -7	*V.* Pachara Delight	泰國
frco529			frco581		
frco551-1	*V.* Sunsai Blue "M"	泰國	frco585		
frco192-9			frco460		
frco571	*V.* Lanu Gold 'M'		frco532		
frco550	*V.* DR. ANEK × SIMIRAME "M"		frco237-1、2	*V.* Fuchs Delight	泰國
frco482			frco401	*V.* Tristar blue "Pink"	泰國
frco578			frco457		
frco546			frco547		
frco208-1、2、3	*Phal. schilleriana*		frco293-1、2、3	*Vasco.* Thai Sky	泰國
frcO41-1、2、3	*V. lamellata*	台灣	frco597-4		
frcO233-1~-12	克里斯汀百代		frco374	*Ascda.* Princess Mikasa 'Blue'	
frco269-1、2、3、4、5	*V. coerulescens*		frco576		

2. 以 *V.* Pachara Delight 及 *V.* Pachara'Blue'2 品種切花，於 25℃瓶插室進行切花瓶插壽命調查，調查結果如表 2-17、2-18。*V.*Pachara Delight 切花單朵及每梗瓶插壽命均超過 3 週。而 *V.* Pachara'Blue' 則較短。以外銷為目的而言，*V.* Pachara Delight 較具商業優勢。

二、萬代蘭親本花粉發芽力測試：以母液 (Ca(No3)2．4H2O：0.3g/L＋H3BO3：0.1g/L＋MgSo4．7H2O：0.2g/L＋KNO3：0.1g/L)加上不同濃度的糖(0~20%)，將採收萬代蘭花粉置於玻片，滴上母液上於 25℃培養皿進行培養，於 1,2,35 週後觀察花粉管的成長情況，以了解糖分濃度對花粉管成長之影響。目前 1 個品種花粉以 10%母液經 2 週處理，鏡檢有初步觀查到花粉管萌發(萌芽率約〈5%〉生長情形，將於 105 年以 10%母液於不同溫度處理，測試能否提升花粉萌芽率。

三、重要親本病毒檢測及無病毒株篩選：目前中心所收集萬代蘭親本尚未有檢出，但於霧峰地區則有檢測出帶 CyMV 病毒植株，將來將持續加強病毒篩檢及管理。

火鶴花品種改良 本年度工作重點在於綠色肉穗之切花純色品種雜交選育，命名品種與優選株系之試種評估與優選單株之篩選與增殖。

1. 雜交選育：本年度以盆花品種大哥大與潘朵拉為重點計雜交授粉 27 組合；及開放授粉 15 個(表 2-19)。

2. 肉穗研究以邱比特、愛麗絲、黑后、奇卡斯(紅花、綠心)，選系 TARI-168、阿卡、Hawaii Ace (白黃心) 及天使 (白綠心) 為親本，雜交 6 個組合。

3. 由上年度品系中再篩選優良切花選系，由 TARI-923 等優選品系雜交後代中，篩選出優良單株編號自 1076 起盆花品系 24 株系 (圖 2-9、2-10)。

表 2-16 **萬代蘭性狀調查表** (調查日期: 104.10.07)

性狀	單位	
株高	58	公分
葉片數	18	片
授粉		
第幾片抽梗	19	片
抽梗長度	32	公分
花朵數	12	朵(1 朵消苞)
花色		
	上翼瓣:	33(C0 M30 Y80 K0)
	下翼瓣:	30(C10 M20 Y80 K0)
	唇瓣:	5(C20 M100 Y70 K30)
花長	長	寬
大	5.5	8.5 公分
小	5	8.2 公分

表 2-17 **萬代蘭切花瓶插壽命調查** [z]

10-12 月		1-3 月		4-6 月		7-9 月	
單花平均壽命	每支梗瓶插壽命	單花平均壽命	每支梗瓶插壽命	單花平均壽命	每支梗瓶插壽命	單花平均壽命	每支梗瓶插壽命
26.4	25	29.1	30	17.9	18	31.7	32
31.5	32	37.7	40	19.1	20	28.5	30
22.2	23	19.3	21	15.5	17	22.7	27
31.6	33	18.3	19	26	26	17	18
25.4	25			28.8	29	21.2	23
27.4	27.6	21.5	27.5	26.1	22	24.2	26

[z] 3a：*V.* Pachara Delight 切花瓶插壽命調查。

表 2-18 **萬代蘭切花瓶插壽命調查** [z]

12 月		1 月	
單花平均壽命	每支梗瓶插壽命	單花平均壽命	每支梗瓶插壽命
25.7	29	27.3	26
30.6	31	28.8	29
26.7	29	24.9	27
19.4	23	20.2	23

[z] 3b：*V.* Pachara'Blue' 切花瓶插壽命調查。

表 2-19　**2015 年火鶴花雜交記錄** [z]

母本	父本	母本	父本	開放授粉
TARI-923	*A.Andraeaum* cv. Dakota	*A.Andraeaum* cv. Pandola	*A.Andraeaum* cv. Dakota	台農 4 號紅粉女孩
TARI-923	*A.Andraeaum* cv. Dakota	TARI-877	*A.Andraeaum* cv. Pandola	*A.Andraeaum* cv. Dakota
TARI-931	*A.Andraeaum* cv. Dakota	TARI-923	*A.Andraeaum* cv. Pandola	*A.Andraeaum* cv. Pandola
TARI-955	*A.Andraeaum* cv. Dakota	TARI-898	*A.Andraeaum* cv. Pandola	TARI-923
TARI-965	*A.Andraeaum* cv. Dakota	台農 7 號新貴粉	*A.Andraeaum* cv. Pandola	TARI-925
TARI-967	*A.Andraeaum* cv. Dakota	*A.Andraeaum* cv. Pandola	Rijn200469	TARI-967
TARI-1066	*A.Andraeaum* cv. Dakota	*A.Andraeaum* cv. Pandola	TARI-924	TARI-965
TARI-1086	*A.Andraeaum* cv. Dakota	*A.Andraeaum* cv. Pandola	TARI-C-122	TARI-977
TARI-C-122	*A.Andraeaum* cv. Dakota	TARI-931	TARI-C-122	TARI-978
TARI-926	*A.Andraeaum* cv. Dakota	TARI-1085	TARI-C-122	TARI-1045
TARI-965	*A.Andraeaum* cv. Dakota	TARI-874	TARI-C-122	TARI-1064
TARI-968	*A.Andraeaum* cv. Dakota	*A.Andraeaum* cv. Furore	*A.Andraeaum* cv. Utah	TARI-1066
A.Andraeaum cv. Pink Elf	*A.Andraeaum* cv. Dakota	TARI-923	*A.Andraeaum* cv.Snow White	TARI-1081
A.Andraeaum cv. Rapido	*A.Andraeaum* cv. Dakota			TARI-1085
				TARI-15-1

[z] ‘TARI’農試所雜交選育單株編號；‘TARI-C’農試所搜集之商業品種代號。

圖 2-9　**優良複選單株** TARI-660 (左) TARI-779 (右)。

圖 2-10　**篩選中的小型（苞片小於 5 公分）與中型（苞片大於 5 公分）盆花優選單株。**

4. 優選株系之組培繁殖:本年度優良單株量化取樣並已取得再生植體計 13 個株系。

5. 於台南六甲地區進行新品種試種評估，有 2 位業者表達對”台農 7 號新貴粉”有技轉意願，提案申請授權中 (圖 2-11)。

6. “台農 9 號-小仙子”品種權申請經第一次書面審查結果須增列對照品種，特性補調查中 (圖 2-11)。

7.辦理中草藥植保製劑在火鶴花病害防治上之應用」成果觀摩會，介紹活力能在火鶴花炭疽病與葉枯病之防治效果，近 80 位火鶴花業者到場參與 (圖 2-12)。

耐熱性紅花系石竹之雜交選育　近 20 年來的香石竹產業呈現大幅萎縮的狀態，交易量也減少近四百萬把，其栽種面積從最高峰 157 公頃萎縮至 57 公頃，不過其他雜項的石竹屬切花維持其緩慢增加的趨勢。國內種苗商代理國外新品種及學研單位新品種育成，促進石竹屬切花產業的再生。然而目前台灣所種植品種大多為國外育種公司之品種，台灣主力的紅花品種為來自日本福花園的‘紅梅’及‘赤梅’，福埠代理之布琳斯系列及其他種子系品種。這些品種大多育成自溫帶國家，造成耐熱性不佳。因此藉由育種方法獲得耐熱性良好的品種。本品系於民國 104 年 3 月利用深山櫻及美國石竹自交系作為親本進行正反交，總共授 65 個果莢，獲得 924 粒種子，並於同年 5 月播種後獲得 576 株單株。同年 7 月陸續開花並從中進行品系選拔，初步選拔條件為紅花系、香味、切花等。因此目前已有 10 個優良單株，隨後將進行區域試種。

蝴蝶蘭不同來源大白花種苗生育特性之比較　蝴蝶蘭大白花為臺灣最主要的出口蘭花品項，其代表性品種為 Phalaenopsis Sogo Yukidian ‘V3’。此品種多年來持續分生繁殖及選拔更新，但多數栽培者依舊以‘V3’為銷售代號。為釐清不同蘭園之‘V3’品種種苗生理特性是否相同，本研究透過生理檢測進行研究。依本研究推算結果，試驗的 7 家蘭園蝴蝶蘭種苗之生長最適日/夜溫皆約為 28/23℃，光強度需求則可區分為低光度 (125 μmol m^{-2} s^{-1}) 及高光度 (250 μmol m^{-2} s^{-1}) 兩群。此外，單位面積 CO_2

圖 2-11　試種待辦理技轉的”台農 7 號新貴粉”及辦理品種權申請中的”台農 9 號小仙子”。

圖 2-12　辦理中草藥製劑在火鶴花病害防治上之應用成果觀摩。

交換量較高者，其開花品質有較佳的趨勢，但總葉面積高低可能對此效果補強或削減，栽培者須一併考量。整體而言，不同來源蝴蝶蘭大白花品種系，種苗生育特性存在差異，但此差異來自於植物生理特性抑或後天栽培管理，仍須進一步研究。

光質對白雪唇瓣花色表現之影響 ‘台農 4 號-白雪’文心蘭的唇瓣張開後 3–5 天會逐漸由黃色轉為白色，然而在不同光照條件下轉變的程度不一，本試驗探討批覆材質對「白雪」花色表現之影響。試驗處理為 4 種不同披覆材質，植株開花後以 CIE *L*a*b**評估唇瓣顏色表現。雙層網與去除近紅外光(Near Infrared，NIR)塑膠膜處理之 *b**值明顯高於 PEP 和 F-clean 處理 (表 2-20)，表示使用 PEP 和 F-clean 做為批覆材質有較佳的轉白效果 (圖 2-13)。不同處理之 *b**值可能與披覆材質於 365–400 nm 間的透光率有關，透光率較低者有較低的 *b** 值，唇瓣亦較趨近白色。試驗結果顯示白雪文心蘭唇瓣花色受栽培環境之披覆材質種類影響，藉由選用合適之披覆材質可改善唇瓣轉白效果。

導入穀胱甘肽應用技術提高蘭花作物生產效益之研究 因為花卉作物以開花為目的，縮短栽培期及提高開花品質為商品化之重要技術。因此本研究以蝴蝶蘭 3 個品種及文心蘭‘檸檬綠’品種為材料，調查穀胱甘肽對其營養生長及開花品質之影響。結果顯示，不同劑型或濃度之穀胱甘肽對蝴蝶蘭 3 個品種之營養生長及開花品質之影響雖因品種而略有不同，整體而言並無顯著效果。但是文心蘭以‘檸檬綠’以 0–10 mM 穀胱甘肽每兩週處理 1 次共 10 次，結果 5 mM 穀胱甘肽處理對文心蘭假球莖的厚度、寬度、周徑以及葉面積之生長有顯著促進作用、葉片 SPAD 值亦較高，且可促使提早抽梗，增加花梗及花序長度、分叉數、小花朵數以及花徑 (圖 2-14)。而 10 mM 處理則對地上部營養生長沒有促進效果，但抑制根系生長，而開花品質則與對照組相似。

文心蘭盆花產業價值鏈開發及栽培技術提升之研究 本研究以三種不同溫度進行文心蘭盆花品種栽培，並測定其營養生長期與生殖生長期之光合作用光飽和點，並與實際生長及開花狀況做比對，試驗結果顯示，兩時期之光合作用效能與植株生長勢皆有其相關性，但由於文心蘭屬複莖型植物，個體生長差異隨時間而逐漸增大，即便於試驗之初即已規範苗株規格，但至生殖生長期時，苗株之個體差異仍大，造成調查上之困難。另一方面，當品種於兩設定環境下之光飽和曲線相當接近時，雖然低溫下之假球莖生長較為肥大，但會造成生長延遲，而隨著處於低溫環境下之時間越長，光合作用亦會下降，開花時間亦較高溫組延遲一個月，但不影響開花品質。此外，部分文心蘭品種，如主要外銷切花品種檸檬綠，於夏季 6 月進入開花季之後即無法測到光合作用的進行，可能為高溫所造成之午休現象所導致。

表 2-20 不同批覆處理之色彩參數值

處理	*L**	*a**	*b**
雙層網	84.50±0.35 a[z]	-3.98±0.20 b	34.30±3.40 a
去除 NIR 之塑膠布	84.56±1.00 a	-3.11±0.52 b	32.51±6.54 a
PEP 塑膠布	84.89±0.32 a	-1.43±0.23 a	13.20±0.57 b
F-clean 塑膠布	85.21±0.31 a	-1.48±0.24 a	13.71±0.50 b

[z] 平均值±標準差。同一欄內字母相同者表示在 Fisher’s LSD 顯著性測驗之 5%顯著水準下無顯著差異。

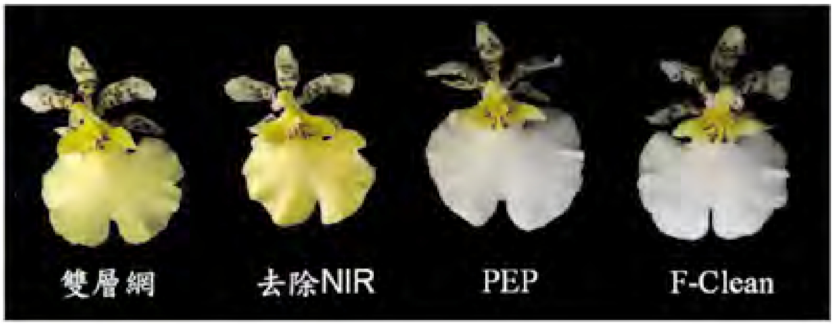


圖 2-13 不同披覆材質處理之白雪花朵。

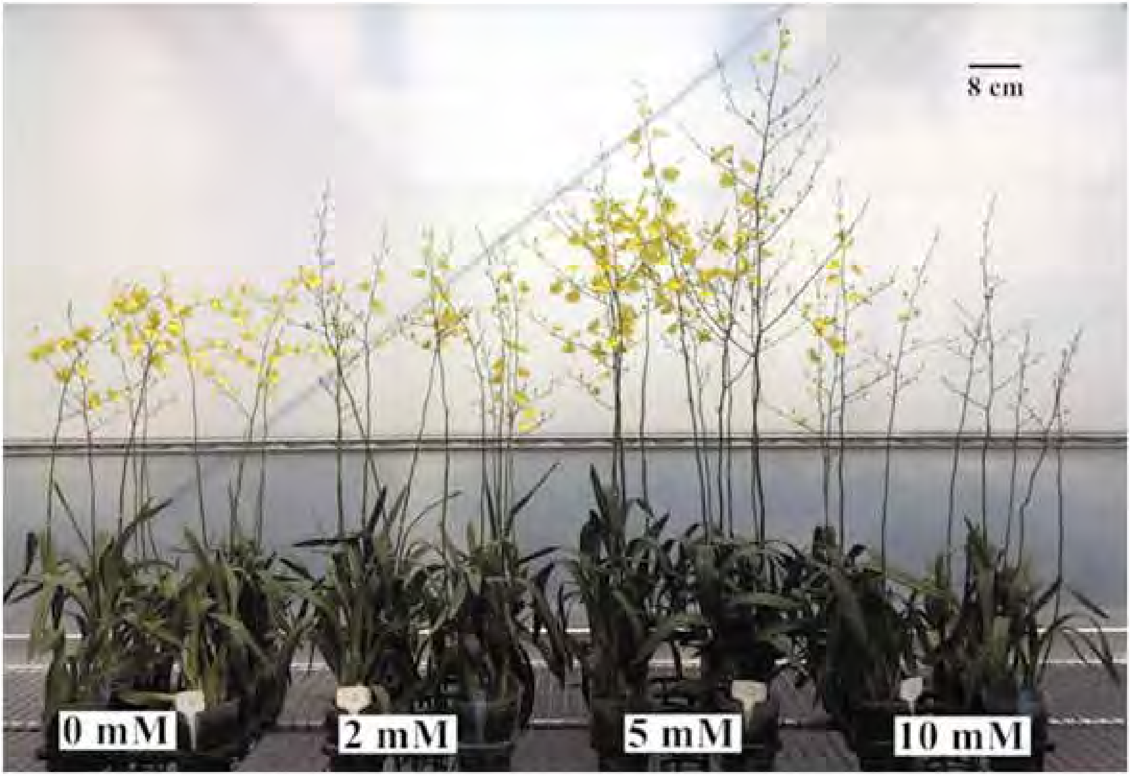


圖 2-14　穀胱甘肽處理對於開花品質之影響。

切花品質檢測及延長壽命之關鍵技術研究　農業試驗所育出的「台農 4 號－白雪」是我國第一個自行選育的文心蘭切花品種，礙於其栽培時間尚短，相關生長及開花數據相當有限，造成業者分級上的困難。另一方面，花卉於分級標準上多以花朵大小或切花之長短等外觀為主要依據，無法實際反應產品的實際可觀賞價值，易導致消費者對花卉產品的質疑，而花卉產品之品質與觀賞期受栽培環境與技術影響，所造成之品質不穩定性也削減了產品的競爭力。本研究針對白雪主要產區進行品質調查，結果顯示，文心蘭白雪於花梗及第一側枝長度上均較目前外銷品種檸檬綠短，因此於分級標準上宜再下修，而不同產地所生產之白雪文心蘭之外觀差異亦相當大，以新社地區之花梗與第一側枝長度較長。另於瓶插壽命表現上，以后里所生產之觀賞期較長，故目前之分級標準無法反應其瓶插壽命。而於建立非破壞性瓶插壽命指標上，本年度調查切花外觀性狀包含花數及花梗徑粗，以及瓶插液之 EC 與 pH 值等，均無法得到其相關性，初步試驗結果顯示，第 1 及 2 天之花梗失重量可能與瓶插壽命有關，失重速度越快，瓶插壽命越短。

火鶴半自動分級包裝及改善火鶴冬夏季瓶插品質之研究　本計劃之目的在於利用新型包裝與採收處理技術，穩定周年切花之瓶插品質，並建立能降低包裝儲運成本之有效方法。在包裝模式改善對運輸後瓶插品質之影響上，以’邱比特’切花為試驗材料，比較封蠟處理配合傳統包裝與新型濕式包裝對切花運輸瓶插品質之影響，結果如表 2-21。濕式包裝與封蠟處理後之瓶插壽命不低於或優於傳統包裝模式，未來可取代用於半自動包裝模式中減少包裝人工成本。1. 抗蒸散劑對火鶴花切花品質之影響：以傳統之套管式包裝，於 7 月初採收六甲地區之丘比特切花，進行 BA 50ppm 處理、噴施 3 種不同濃度之抗蒸散劑，風乾後放入 16℃下模擬貯運 7 天後進行瓶插調查，結果顯示抗蒸散劑有效提升火鶴花之瓶插壽命 (表 2-22)。2. 採收前處理鈣肥噴施對切花品質之影響：9 月底於六甲地區選定丘比特為材料每 2 週噴施 1000ppm 之氯化鈣、EDTA 鈣及磷酸一鉀於植株上，噴施後 1 週採收切花，不做 BA 處理，直接調查瓶插壽命，連續進行 3 週，其調查結果如表 2-23，初步顯示氯化鈣與磷酸一鉀有輕度改善瓶插壽命之趨勢。3. 開發火鶴

花自動分級單元：以濕式包裝方式為基礎設計半自動包裝機，並採葉面積量測方式進行設計，量測儀部分已送廠商製作原型機中。

生態綠牆植物生產體系建立 影響生態綠牆植物生長量的主要因子為光照強度。以 10 種綠牆植物，相同的水、養分供給模式，分別於遮光率 60%、80%、90%環境下栽培，可以發現在相同光照強度下栽培時，綠牆植物生長反應的模式並不相同，在生長量上即產生差異。相同類型的綠牆植物在較高光照環境下，生長多較為緩慢，但當遮光率過高，植株生育甚至可能停頓。因而環境光照強度不足時，需考量選用相對耐陰的綠牆植物。

評估綠牆植物肥力需求，以栽培介質之 pH、EC 值測定為一簡易的方式，維持介質 pH 與 EC 值於一定範圍內，可代表肥料的供給合適。以 N、P、K=27：15：12 養液 1000 ppm 每週澆灌一次方式施用，可維持綠牆植物栽培介質 pH=6.4–7.5，EC=100–250 μs/cm 之範圍，若其 EC 值降低時，可增加養液施用頻度或提高養液濃度，EC 值升高時，可降低養液施用頻度或減少養液濃度，以調整 EC 值於固定範圍內，供為栽培參考。

採後處理

蝴蝶蘭海運輸美損耗率調查與開花品質追蹤 台灣蝴蝶蘭海運輸美已經商業化多年，約 10 年前調查過運輸後之損耗但尚未調查過開花品質，本研究洽請蘭園協助，調查運輸後之損耗以及栽培到開花之品質，台灣同步進行模擬貯運調查。結果本次海運輸美，因時間延遲，到美東運輸了 47 日，實際海運輸美之貯運損耗達 16%。而模擬貯運損耗為 5%，經探討原因，包括實際輸美在裝箱後預冷有延遲 1–2 日，以及實際海運時，貨櫃濕度高達 95% RH，而模擬貯運為 85%RH，因此可藉此檢討實際海運降低損耗之方法。蝴蝶蘭經海運輸美後，栽培到開花可售時，可售率為 79.7%，多梗率為 12.6%。而在台灣模擬貯運者各為 91.0%與 31.5%，差異很大，經探討原因，主要為植株輸美催花時，延遲溫約 1–2 個月。此結果可作為改善台灣蝴蝶蘭輸美開花品質之參考。

仙履蘭切花海運輸日處理技術 台灣仙履蘭切花輸日都以空運出口，仙履蘭切花裝箱很佔空間，因此使運費偏高，若是能改用海運出口，尤其和文心蘭併櫃，可以大量節省運費。本研究以目前主要之切花品種 maudiae type 紅花與綠花兩品系進行試驗，以不同溫度 (5–15℃) 貯藏 14 日進行模擬海運，結果紅 maudiae 仙履蘭切花若不使用保鮮劑，模擬海運後都有 8 日以上之瓶插壽命，以 15℃較佳 (表 2-24)。若是使用 1-MCP 處理，則以 5–10℃為佳，瓶插壽命有 11 日以上，是較佳之選擇。綠 maudiae 仙履蘭切花結果相似。因此紅 maudiae 與綠 maudiae 仙履蘭切花可以和文心蘭併櫃海運外銷日本，出口前需要以 1-MCP 燻蒸處理。

台灣木瓜短程外銷之易行保鮮貯運技術研究 本計畫針對台灣木瓜短程外銷過程中之腐損防治問題，研發產業上容易施行運用的保鮮貯運技術。本年度以優良管理網室栽種的‘台農 2 號’木瓜果實為試驗材料，選用 10%果表黃熟的果實，模擬貯運之前先進行三種處理，(一) 50 或 55℃二種溫度熱水沖淋 10 min、(二) 4%棕梠臘浸泡 3 min、(三) PE 袋包裝 (厚度 0.02 mm，長×寬為 30 × 23cm)，再以 8℃模擬貯運 15 日，27–31℃室溫櫥架 3 日，20℃恆溫櫥架 3 日或 15 日。對照組為裸果貯藏，未行熱水沖淋或浸臘處理。重要結果有下列數項。(1)

表 2-21 包裝方式與封蠟處理對模擬貯運後火鶴花瓶插壽命之影響 (測試品種：‘邱比特’、‘Tropical’)

處理別	瓶插壽命
對照	17.63
傳統+套管	19.65
傳統+封蠟	22.24
濕式包裝	23.42
濕式+封蠟	19.25

表 2-22 抗蒸散劑對瓶插壽命之影響 (測試品種：‘邱比特’、‘Tropical’)

抗蒸散劑稀釋倍數	瓶插天數
CK	20.24
2000X	23.1
4000X	28.3
6000X	24.5

表 2-23 不同鈣源處理對火鶴花瓶插壽命之影響 (測試品種：‘邱比特’、‘Tropical’)

處理別	瓶插壽命(天)		
	第 1 次	第 2 次	第 3 次
對照組	17.8	16.55	18.67
磷酸一鉀	18.8	17.13	19.3
氯化鈣	18	17.33	18.93
EDTA 鈣	17.63	15.9	18.46

櫥架溫度以 20℃較佳，能顯著延遲果實黴腐，維護良好外觀。(2) 木瓜若先經熱水沖淋後，再行浸臘並用 PE 袋包裝，可防治蒂周果皮皺縮與果實黴腐 (圖 2-15)；在 20℃或 27–31℃室溫櫥架 3 日後良品率皆可達 100%，而對照組之良品率< 60%。(3) 熱水沖淋+浸臘+PE 袋包裝之木瓜在 20℃櫥架 15 日後仍有良品率> 88%；遠高於對照組之 18%。

荔枝鮮果海運外銷星馬之冷鏈技術改良　本年度進行 (一) 外銷荔枝果園冷鏈處理場之改良與增設，以及 (二) 研發冷鏈包裝場內鮮果速冷技術。經改良設置之果園處理場 (圖 2-16) 以鮮果實物測試結果顯示，果園處理場對荔枝之保鮮效果極佳，保鮮時限可由原先之 2 小時延長至 24 小時以上，明顯增進荔枝鮮果由果園運至包裝場之供貨品質，亦可確保貯運外銷 20 日，能比對照組 (由產地高溫運送至包裝場者) 延長 6 日以上的新鮮度。本計畫設置之果園處理場設備簡單、操作容易，12 坪的作業空間每日可處理 2 公噸以上的荔枝鮮果，每小時之用電量平均 2.55 度 (kw/hr)，節能環保且經濟省本。冷鏈包裝場內之鮮果速冷技術研發係以‘黑葉’荔枝為測試材料，果實採收之後以常溫運達冷鏈包裝場，再以兩階段預冷測試。(1) 第一階段在收貨後，選果裝盒 (或袋) 之前，此階段分別用正壓式或負壓式兩種風冷方法。測試結果顯示，負壓式之降冷速率是正壓式的 3 倍，半冷所需時間僅 5 分鐘。經此負壓式預冷作業之鮮果品質可耐 26 日模擬貯運 (圖 2-17)，出庫良品率 86.8%，優於正壓式之 79.7%或對照組 (無預冷) 之 50.7%。(2) 第二階段在裝盒 (或袋) 後以室冷方式繼續降冷到待運溫度 3–5℃。本研發各階段之技術設計與迷你型設備之裝置未來皆可作為荔枝商業運作之參考應用。

印度棗外銷採後處理技術之研究　印度棗部分針對東南亞地區重要都會型市場-新加坡，研發印度棗外銷處理易行流程。主要採模擬海運與至當地超市模擬櫥架販售條件進行試驗，試驗採用打孔塑膠袋包裝後置放於紙箱內，配合模擬船運與上架溫度以及 1-MCP 運輸間處理模式配合易操作包裝進行測試，材料採用蜜棗如意品種進行模擬試驗，每六公斤印度棗為一箱(約 60 顆，體積約 40 公升)內放置一包 1-MCP 保鮮劑組，共三重複進行試驗。模擬新加坡出口貯運低溫兩周後，色相 a 值出庫當天控制組為-15.5，試驗組部分則為-16.3 較為青綠 (值越小者越偏青綠)，出庫三日後控制組為-14.8 而試驗組為-15.8 仍較為青綠，因此後熟程度明顯維持較低，且 L 值 (越高者顏色越淡與亮)均以有保鮮劑者較低，表示顏色較深，後熟老化程度較低 (表 2-25)。晚生種金桃品種也相同，但更耐貯放後熟較慢，櫥架壽命約多三至五日。品質調查部分每處理共計五顆合計十五顆進行調查，失重 (出庫當日秤重與三日後)、可溶性固形物、維生素丙、可滴定酸於兩者間變化並不大，室溫貯放三日

對照組（左果）　　處理組（右果）

圖 2-15　**木瓜 (右果) 若先經熱水沖淋後，再行浸臘並用 PE 袋包裝，可減輕貯運櫥架期間蒂周果皮皺縮與果實黴腐。**

圖 2-16　A. **為本年度設置之改良式荔枝果園處理場外觀，**B. **為處理場內部之水牆加濕系統，**C. **為抽風設備。**

圖 2-17 冷鏈包裝場內負壓式預冷作業之鮮果可耐 26 日貯運（左圖），品質亦優於無預冷之對照組（右圖）。

表 2-24 紅 maudiae 與綠 maudiae 仙履蘭切花以不同溫度（5-15℃）貯藏 14 日後之瓶插壽命

品系	處理	瓶插壽命 未使用 1-MCP 處理	瓶插壽命 使用 1-MCP 處理
紅 maudiae	不貯運	21.4±2.6	
	5℃	8.5±1.8	11.5±1.4
	10℃	8.7±1.4	11.4±1.8
	15℃	10.8±2.0	9.4±1.4
綠 maudiae	不貯運	19.3±2.7	
	5℃	8.2±1.7	12.0±1.5
	10℃	9.7±1.5	11.4±1.9
	15℃	10.2±1.4	9.6±1.4

註：各數據為 12 支切花之平均±SE。

表 2-25 1-MCP 處理印度棗模擬至新加坡販售之品質與顏色變化

	重量(g)	TSS	VitC(mg/100g)	滴定酸(%)	
出庫 CK	102.2±0.9	11.9±0.2	153.6±6	0.35±0	
1–MCP	104.4±1.0	11.3±0.4	162.1±5	0.32±0	
	重量(g)	TSS	VitC(mg/100g)	滴定酸(%)	
出庫 CK+3d	95.9±1.7	11.5±1.1	148.2±4	0.32±0	
1–MCP+3d	96.3±1.9	12.6±0.5	152.0±3	0.27±0	
色差	L	a	b	c	H^0
出庫 CK	57.5±0.5	-15.5±0.3	35.3±0.5	38.5±0.5	113.7±0.2
1–MCP	56.5±0.4	-16.3±0.3	36.7±0.5	40.8±0.6	113.8±0.2
色差	L	a	b	c	H^0
出庫 CK+3d	60.0±0.7	-14.8±0.45	34.1±0.7	37.2±0.8	113.8±0.4
1–MCP+3d	58.2±0.8	-15.8±0.27	36.0±0.6	39.3±0.1	113.7±0.2

後可滴定酸則有下降情形，另外貯放至三周後降至更低 (0.35–0.25%)，顯示可滴定酸會隨著貯放時間延長而降低，進而影響風味。

紅龍果採後抑病處理技術之研究 紅龍果常因低溫貯藏天數較長造成病害產生，尤以雨季中與午後雷陣雨頻繁後更趨嚴重，為避免此情形造成損失，擬使用中彰投生產之鮮果，使用物理方式(溫湯處理、蒸熱處理) 與化學藥劑 (次氯酸鈉、HCLO 溶液、酒精浸泡、蜂膠混合液浸泡處理、chitosan in acetic acid 浸泡處理、sodium carbonate 浸泡處理) 防病腐處理，以避免雖達成失水抑制但仍因高溼貯藏造成後續病腐情形，影響櫥架壽命。主要貯藏時間分別為 21 日進行測試，貯藏溫度為 5℃以避免寒害產生。結果顯示各處理間對可溶性固形物 (糖度) 影響並不大，可滴定酸測試顯示蒸熱處理後有較高之酸度。外觀部分則採用 J.C. Beaulieu 與 J.M. Lea 於 /Postharvest Biology and Technology 30 (2003) 15-28 發表之文章，及加州大學戴維斯分校 Adel A.K and Marita C.採用之分級法，評分標準設定為 9(最佳)、7(好)、5(尚可)、3(差)、1(最差)，分別就鱗片與外觀整體進行判定。結果顯示鱗片皺縮部分以熱水處理最差 (圖 2-18)，推論受到熱水處理後鱗片遭受傷害，雖然時間較短但受損嚴重，進而影響外觀整體；出庫當天鱗片以 HCLO 溶液處理與蜂膠混合液處理較佳 (7.9 與 7.7)，外觀整體則以蜂膠混合液處理最佳 (7.3)；病害部分則以熱水處理與蜂膠混合液處理為最佳(均低於 5%以下病腐)，且在室溫貯放下 (25℃) 三日仍有超過五成低於 5%以下病腐情形，且在孢子發芽測試與菌根生長測試顯示蜂膠混合液有抑制效果，在抑病上未來預計將持續測試效果。

主要糧食與蔬果之節能貯藏系統研發 本研究利用一座現有之窯洞貯藏庫為試驗場所，設計並建立夏季機械輔助降溫系統，藉以維持周年

圖 2-18 紅龍果低溫模擬貯運後出庫當天至室溫放置三天後之情形。

15℃之貯藏低溫。經實際貯藏運作測試，窯洞貯藏庫 12 月中、下旬起至翌年 4 月中、下旬無須用電貯藏，5 月上旬起庫溫逐漸升高，需啟動輔助降溫系統。窯洞之農產品實物貯藏結果顯示，乾種子類之稻穀、白米、糙米、薏苡、黑豆與紅豆六種產品可長期貯藏 1 年，良品率達 90%以上；柑橘類之椪柑、檸檬、柳橙 (圖 2-19) 與桶柑分別可貯藏 2-5 個月，良品率 82–96%；根莖類之甘薯、山藥與豆薯可貯藏 2–6 個月，良品率 70–80%。蕃茄、酪梨與百香果則屬短期貯藏作物，貯藏期限 1 週–1 個月，良品率 85–95%。窯洞貯藏系統之節能貯藏效果明顯；冬、春季期間無須用電貯藏，夏、秋季需藉助降溫制冷系統，平均用電量為 0.479 $Kw \cdot h^{-1}/M^3/day$，略少於 15℃冷藏庫 (對照組) 之 0.488 $kw \cdot h^{-1}/M^3/ day$。本年度亦建立窯洞溫度調控與數種作物周年貯藏的運作技術要點。綜合 4 年研究顯示，窯洞貯藏庫可比 15℃冷藏庫節省 25%以上的用電成本，節能減碳效果顯著，而且窯洞亦具有構造簡單，維護費用低廉之優點。在氣候天災糧食短缺時期，窯洞貯藏庫可妥善貯存糧食蔬果，穩定供需平衡，確保民生消費之需要；對農民、貯藏業者及消費者而言，極具應用之價值。

圖 2-19 **柳橙以窯洞貯藏庫自 12 月起貯藏至翌年 5 月之出庫良品率約 86%。**

生物技術

組織培養

花椰菜小孢子培養技術之研究 本研究以花椰菜 (*Brassica oleracea* var. botrytis)一代雜交品種(F_1)為材料，測試各品種小孢子培養之反應，並建立胚誘導及胚發芽所需條件，生產雙單元體(Doubled haploid, DH)植株作為培育純系之用。花椰菜 8 個 F_1 品種之小孢子以相同接種濃度 ($4×10^4$ 個 mL^{-1}) 培養於 NLN-13 培養液中，並以 32℃分別處理 1 天或 3 天，以「農友極早生」及「慶農 S-65」有較高之胚形成率，「慶農 H-42」、「慶農 H-46」及「農友嬌雪」則未有胚形成。「農友極早生」以含有 13%蔗糖之全量及半量 NLN 鹽類濃度培養基與 32℃處理時間 (1、2 及 3 天) 組合進行試驗，結果顯示 32℃處理時間、培養基鹽類濃度以及兩者間的交感效應影響皆極為顯著 ($P < 0.01$)，其中以 1/2NLN-13 培養基配合 32℃處理 1 天可獲得 12.0 胚/皿最高 (表 3-1)。將「農友極早生」及「慶農 S-65」小孢子培養而來之子葉期胚繼代於 B5 培養基中培養 4 週，發現僅有少數胚正常發芽 (2.1%及 4%)，多數胚未能正常生長且伴隨有二次再生組織長出，將未正常發芽之培植體依其形態分類後，先繼代於含有 BA 之培養基中預培養 1 週，再繼代於不含生長調節劑之培養基中培養 4 週，兩品種皆以胚軸上長有再生組織之培植體小苗分化率最高，其中「農友極早生」之分化率為 66.7% (表 3-2)。以流式細胞儀檢測「農友極早生」及「慶農 S-65」小苗之染色體倍體數，2 倍體 (DH) 比率分別為 58.8%及 56.3%。

建構小花蕙蘭無病毒檢測平台及健康種苗供應體系 本年度以 ELISA 法檢測小花蕙蘭品種感染病毒之結果顯示，7 種未檢出 CymMV 與 ORSV，可視為無特定病毒親本而加以保存；另 17 個品種中有 1 種確認感染 CymMV，2 種確認感染 ORSV，14 種需以 RT-PCR 法進一步確認 (表 3-3)。本年度

表 3-1 培養基鹽類濃度與高溫處理天數對花椰菜「農友極早生」小孢子培養胚形成之影響

Medium	Duration of 32℃ (day)	Embryos/petridish
½ NLN-13	1	12.0± 2.55 a [z]
½ NLN-13	2	8.8 ±3.77 a
½ NLN-13	3	4.6 ±3.85 b
NLN-13	1	8.6± 1.14 a
NLN-13	2	0.0± 0.0 c
NLN-13	3	3.8 ±2.77 b
Medium		**
Duration of 32℃		**
Medium x Duration of 32℃		**

[z] Means with different letters in the same column are significantly different ($P < 0.01$) by LSD test.

表 3-2 花椰菜「農友極早生」子葉期胚於 B5 培養基分化為不同形態之培植體經繼代培養後發芽之情形

Types of explants	No. of Cultured explants	Survival % (No. of explants)	Shoot regeneration % (No. of plants)
Normal plant	3	100 (3)	100 (3)
Cotyledonary embryo	9	0.0 (0)	0.0 (0)
Radicle tissue	8	0.0 (0)	0.0 (0)
Hypocotyl tissue	18	11.1 (2)	0.0 (0)
Leaf tissue	30	16.7 (5)	3.3 (1)
Hypocotyl with regenerated tissue	78	73.1 (57)	66.7 (52)
Total No.	146	45.9 (67)	38.4 (56)

[z] Explants were culture on MSD1medium- MS basal salts supplemented with 20 gL^{-1} sucrose, 2.0 mgL^{-1}, BA, 0.5 mgL^{-1} NAA and 8.0 gL^{-1} Bacto agar, for 1 wk before subculturing to the hormone-free MS medium for another 4-wk culturing.

已建立玉華、寶島仙女及富山奇蝶等 3 種四季蘭之無特定病毒健康種苗，可作為後續大量種苗生產的親本來源。利用已感染病毒之母本進行授粉後以果莢不同部位進行病毒檢測結果顯示，母本若感染 CymMV 與 ORSV，以 ELISA 法可穩定檢出 ORSV，但未能檢出 CymMV，是否 CymMV 不會傳播於子代，尚需更多組合測試加以證實（表 3-4)。此外，未熟胚及胚柄之混合物於本試驗可檢出 ORSV 病毒，顯示若母本帶有 ORSV，則病毒可能隨不當播種方式而傳播於子代。初步完成玉華芽切分生苗繁殖系統之病毒檢測查核點與檢測方法 (圖 3-1)。

表 3-3　以 ELISA 法檢測小花蕙蘭品種感染 CymMV 與 ORSV 病毒之情形

受測種類	品種數	CymMV			ORSV			無特定病毒	尚待確認	
		＋*	±	–	＋	±	–	–、–	±、–	±、±
四季蘭	3	0	2	1	1	1	1	0	1	1
報歲蘭	7	1	3	3	0	2	5	3	1	2
春蘭	5	0	3	2	1	0	4	1	3	0
九華蘭	6	0	4	2	0	0	6	1	4	0
雜交蘭	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0
東亞蘭	1	0	0	0	0	0	0	2	0	0
交配蘭	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1

*＋：陽性，感染病毒；–：陰性，未感染病毒；±：偽陽性，需進一步確認。

表 3-4　感染 CymMV 與 ORSV 病毒之小花蕙蘭母本雜交果莢之 ORSV 病毒檢測結果

雜交組合	果莢		纖毛		軸絲	
觀音爪×觀音爪	ELISA	RT-PCR	ELISA	RT-PCR	ELISA	RT-PCR
果莢 1	3.91	Nt [z]	0.27	Pt	2.15	Nt
果莢 2	3.49	Nt	0.24	Pt	2.72	Nt
果莢 3	3.35	Nt	0.19	Pt	0.94	Nt
玉華×金荷	ELISA	RT-PCR	ELISA	RT-PCR	ELISA	RT-PCR
果莢 1	0.20	Nt	0.11	Pt	0.14	Nt
果莢 2	0.43	Nt	0.13	Pt	0.27	Nt
果莢 3	0.18	Nt	0.14	Pt	0.18	Nt
Disease	3.67		3.67		3.67	
2x H-CK [y]	0.16		0.16		0.16	

[z] Nt: Negative reaction; Pt: positive reaction.
[y] 2x H-CK: 2 times of ELISA reading (405 nm) of healthy control.

ELISA / RT-PCRE

RT-PCR

ELISA / RT-PCR

ELISA / RT-PCR

ELISA

ELISA

圖 3-1　玉華芽切分生苗繁殖系統之病毒檢測查核點與檢測方法。親本蘭株、根莖增殖、葉芽生長及種苗階段等檢測材料與蘭株之生長情形，照片下方所列為適當檢測方法。

生物技術

生物技術

孤挺花組織培養種苗量化繁殖技術開發 孤挺花為石蒜科(Amaryllidaceae)孤挺花屬(*Hippeastrum*)多年生草本鱗莖球根花卉。本研究以孤挺花“紅獅”(*H. hybridum* “Red Lion”)、“千禧之星”(*H. hybridum* Millennium Star)及“台農1號-粉紅女孩”(*H. hybridum* Tainung No. 1 - Pink Lady)田間球莖為材料進行試驗結果顯示，利用1.2% NaOCl處理15 mins可得最佳之除菌效果。1/4縱切“紅獅”鱗莖培養於含有0.2 mg L^{-1} TDZ配合0.1 mg L^{-1} NAA之MS培養基之小鱗莖增殖效果最佳(表3-5)，每個小鱗莖(直徑約1 cm)經過8週培養可得約11.6個小鱗莖苗(圖3-2)。本研究已建立孤挺花組織培養之除菌方法；後續利用1/4縱切鱗莖培養於含適量生長調節劑之培養基可建立小鱗莖苗之大量繁殖，對於新品種孤挺花鱗莖數量的增加具有相當大的效益。

藍紫色蝴蝶蘭育種之研究 以花寶1號為基礎培養基，配合0.1%活性炭，1–2%蔗糖以及2.5–5.0%之香蕉與馬鈴薯添加，可成功應用於無菌播種與繼代培養，並完成CYT76、CYT77、CYT87、CYT112、CYT120雜交組合各階段瓶苗培養並出瓶種植(表3-6)。藉由完成之CYT44、CYT142二個藍紫色蝴蝶蘭雜交組合可成功獲得21-243株實生後代，並進行藍紫色系之單株選拔，其中CYT44其後代藍紫色表現率為100%，CYT142後代藍紫色表現率為80%(表3-7、圖3-3)。以無菌播種發芽後約1.5個月之*Phal. pulcherrima*原球體為多倍體誘導之材料，培養於液態之花寶一號培養基並分別添加0.1、0.5、2.5 mM濃度之秋水仙素配合1、2、4及8天浸漬時間進行多倍體誘導。結果顯示原球體以1天浸漬時間處理有最佳的原球體存活率，為89.3–93.3%(表3-8)，多倍體(2N=3X、4X、6X、8X)誘導率以0.1 mM與2.5 mM秋水仙素處理8天時較佳，為43.9–46.0%(表3-9)。

白雪文心蘭組培優化 取文心蘭台農4號-白雪花苞尚不明顯時之花梗為芽體誘導材料，花梗節培植體於0.6%次氯酸鈉水溶液消毒15 min消毒效

表3-5 BA與TDZ對1/4縱切“紅獅”孤挺花小鱗莖苗形成之影響 [z]

Variety			4 wks after inoculated			8 wks after inoculated		
BA	TDZ	NAA	Bulblets/explant (number)	Roots/explant (number)	Bulblets/bulb (number)	Bulblets/explant (number)	Roots/explant (number)	Bulblets/bulb (number)
-	-	0.2	1.6 ± 0.2 b [y]	5.2 ± 0.4 ab	6.4 ± 0.8 b	1.8 ± 0.2 b	9.3 ± 0.8 bc	7.2 ± 0.8 b
1	-	0.2	2.1 ± 0.3 ab	6.4 ± 0.8 a	8.4 ± 1.2 ab	2.1 ± 0.4 ab	11.6 ± 0.4 a	8.4 ± 1.6 ab
2	-	0.2	2.0 ± 0.4 ab	2.9 ± 0.6 de	8.0 ± 1.6 ab	2.2 ± 0.3 ab	9.1 ± 0.4 bc	8.8 ± 1.2 ab
4	-	0.2	1.4 ± 0.2 b	1.5 ± 0.5 e	5.6 ± 0.8 b	2.1 ± 0.3 ab	7.4 ± 0.8 d	8.4 ± 1.2 ab
-	0.1	0.2	2.5 ± 0.4 ab	4.6 ± 0.6 bc	10.0 ± 1.6 ab	2.9 ± 0.3 a	10.4 ± 0.2 ab	11.6 ± 1.2 a
-	0.2	0.2	2.1 ± 0.4 ab	4.7 ± 0.6 bc	8.4 ± 1.6 ab	2.2 ± 0.4 ab	9.2 ± 0.4 bc	8.8 ± 1.6 ab
-	0.4	0.2	1.8 ± 0.3 ab	3.5 ± 0.4 cd	7.2 ± 1.2 ab	2.1 ± 0.4 ab	7.9 ± 0.5 cd	8.4 ± 1.4 ab

[z] Explants were cultured on MS medium containing various concentrations of BA and TDZ in combination with 0.2 mg L^{-1} NAA for 4 and 8 wks of culture. Each treatment had 4 replications with 4 explants per replication.
[y] Means in the column followed by different letters are significantly different at the 5% level by LSD test.

表3-6 藍紫色蝴蝶蘭親本之雜交組合結果調查

雜交組合編號	親本(母本)	實生苗數	胚與小苗畸形率(%)	小苗生長概況
CYT76	*Phal.* Little Blue Bird	32	0	正常
CYT77	*Phal.* Anna-Larati Soekardi	20	0	正常
CYT87	*Phal. pulcherrima*	103	0	正常
CYT112	*Phal.* Siam Treasure	27	0	正常
CYT120	*Phal.* Tzu Chiang Sapphire	11	0	正常

表3-7 藍紫色蝴蝶蘭雜交組合CYT53、CYT69之實生苗開花表現

雜交組合編號	親本(母本)	實生苗數	藍紫色花率(%)	小苗生長概況
CYT44	*Phal.* Purple Martin	21	100	正常
CYT142	*Phal.* Siam Treasure	243	80	正常

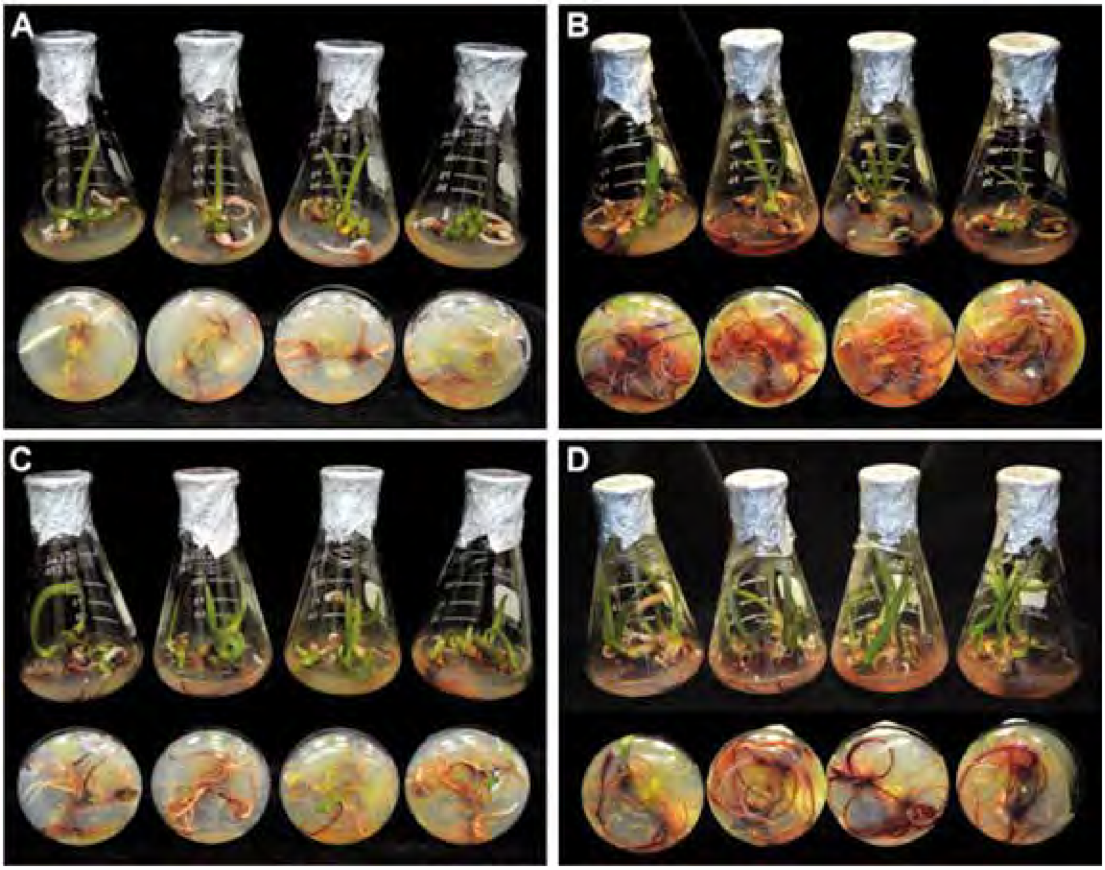


圖 3-2 培植體切法對〝千禧之星〞孤挺花小鱗莖增殖、生長與發根之影響。1/2 切：(A、B)、1/4 切：(C、D)；4 週：(A、C)、12 週：(B、D)。

圖 3-3 藍紫色蝴蝶蘭雜交組合 CYT44、CYT142 之藍紫色花實生苗。

果較 13 min 佳，汙染率為 37% (表 3-10)。花梗節培植體初次接種於含 0.4 mg/L 與 0.1 mg/L NAA 之全量 MS 培養基中可誘導出花梗和擬原球體 (protocorm-like bodies, PLBs) (15%)、花梗和營養芽 (32%)、花梗 (46%) 以及似癒傷組織綠色團塊 (7%) 等四種芽體型態 (表 3-11、圖 3-4)，而切除誘導芽體並保留約 3-5 mm 組織之原花梗節培植體再次繼代於相同培養基其存活率可達 93%，並可誘導出花梗和營養芽(45%)、花梗和擬原球體(4%)、營養芽(23%)以及營養芽和擬原球體(7%)等四種芽體型態 (表 3-12、圖 3-5)。

分子遺傳

特殊米質突變體之選育及分子標誌開發 本計畫目標旨在針對低直鏈性澱粉及黃色胚乳突變體進行品系特性研究，以因應後續食品加工及機能性食品開發的應用。黃色胚乳突變體萃取物在 ICR 鼠單一劑量口服急毒性研究結果顯示，其萃取物不

表 3-8 藍紫色蝴蝶蘭原生種 *Phal. pulcherrimam* 原球體以秋水仙素不同處理濃度與天數之存活率

處理濃度(mM)	處理天數	原球體存活率(%)
0.1	1	85.5 ± 0.8 a[z]
	2	71.1 ± 2.2 b
	4	78.7 ± 2.8 ab
	8	69.6 ± 7.0 b
0.5	1	93.3 ± 5.1 a
	2	76.6 ± 5.7 ab
	4	74.4 ± 5.8 b
	8	70.0 ± 5.0 b
2.5	1	89.3 ± 3.8 a
	2	67.7 ± 4.8 b
	4	70.1 ± 9.1 b
	8	72.5 ± 0.5 ab
天數		*
濃度		NS
濃度 × 天數		*

表 3-9 藍紫色蝴蝶蘭原生種 *Phal. pulcherrimam* 原球體以秋水仙素不同處理濃度與天數之多倍體化誘導之影響

處理濃度 (mM)	處理天數	2N=2X (%)	2N=3X (%)	2N=4X (%)	2N=6X (%)	2N=8X (%)
0.1	1	99.0 ± 1.0 a[z]	0.0 ± 0.0 a	1.0 ± 1.0 c	0.0 ± 0.0 a	0.0 ± 0.0 a
	2	98.0 ± 2.0 ab	0.0 ± 0.0 a	2.0 ± 2.0 bc	0.0 ± 0.0 a	0.0 ± 0.0 a
	4	89.0 ± 2.1 b	1.0 ± 1.0 a	10.0 ± 2.7 b	0.0 ± 0.0 a	0.0 ± 0.0 a
	8	65.9 ± 5.3 c	0.0 ± 0.0 a	39.9 ± 4.0 a	0.0 ± 0.0 a	4.0 ± 2.0 a
0.5	1	91.1 ± 6.1 a	0.0 ± 0.0 a	8.9 ± 6.1 b	0.0 ± 0.0 a	0.0 ± 0.0 a
	2	88.2 ± 7.8 a	0.0 ± 0.0 a	8.9 ± 6.1 b	0.0 ± 0.0 a	3.0 ± 1.7 a
	4	73.0 ± 8.1 ab	0.0 ± 0.0 a	26.0 ± 7.1 ab	0.0 ± 0.0 a	1.0 ± 1.0 a
	8	61.0 ± 10.5 b	2.0 ± 2.0 a	33.0 ± 5.9 a	2.0 ± 2.0 a	2.0 ± 2.0 a
2.5	1	96.1 ± 3.9 a	2.0 ± 2.0 a	2.0 ± 2.0 c	0.0 ± 0.0 a	0.0 ± 0.0 a
	2	91.0 ± 1.7 ab	1.0 ±1.0 a	8.0 ± 1.0 c	0.0 ± 0.0 a	0.0 ± 0.0 a
	4	82.0 ± 1.9 b	0.0 ± 0.0 a	18.0 ± 1.9 b	0.0 ± 0.0 a	0.0 ± 0.0 a
	8	54.0 ± 3.3 c	0.0 ± 0.0 a	40.0 ± 3.4 a	2.0 ± 1.0 a	4.0 ± 1.0 a
天數		*	NS	NS	NS	NS
濃度		**	NS	**	*	*
濃度×天數		NS	NS	NS	NS	NS

表 3-10 文心蘭台農 4 號-白雪花梗於不同栽培條件與消毒時間處理下之花梗芽汙染率

花梗採集地	採樣次數	肥培管理方式	消毒 13 min 汙染率 (%)	消毒 15 min 汙染率 (%)	汙染菌種類
花卉中心遮陰網室	3	緩效粒肥	50 a	37 a	黴菌
花卉中心水牆溫室	3	有機肥+寶根旺 (每週噴灑 1 次)	85 b	80 b	內生菌(主要)+黴菌(少)
大林產銷班遮陰網室	2	有機肥+緩效粒肥 + X (每 10 天噴灑 1 次)	95 b	90 b	內生菌(主要)+黴菌(少)

表 3-11 文心蘭台農 4 號-白雪花梗芽培植體接種於含 0.4 mg/L BA 與 0.1 mg/L NAA 之全量 MS 培養基中芽體誘導之型態

花梗接種代數	芽體誘導型態(%)			
	花梗和擬原球體	花梗和芽	花梗	綠色團塊癒傷組織
初代	15 ab	32 a	46 a	7 b

表 3-12 文心蘭台農 4 號-白雪去除芽體之花梗芽培植體繼代於相同培養基中芽體誘導之型態

花梗接種代數	褐化 (%)	存活率 (%)	芽體誘導型態 (%)				
			無反應	芽和花梗	花梗和擬原球體	芽	芽和擬原球體
繼代一次	7	93	14 b	45 a	4 b	23 ab	7 b

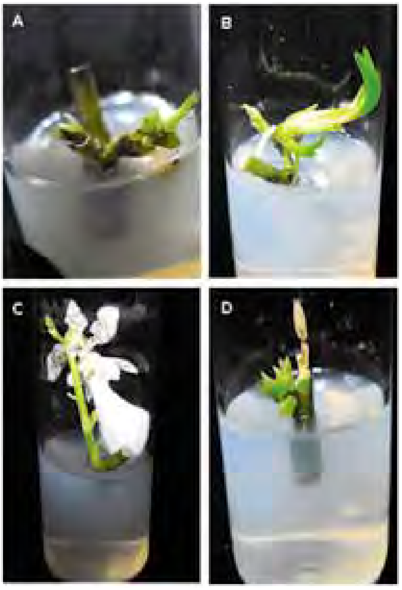


圖 3-4 **花梗節培植體初次接種於含 0.4 mg/L 與 0.1 mg/L NAA 之全量 MS 培養基中誘導出：(A) 花梗和擬原球體；(B)花梗和營養芽；(C)花梗；(D)似癒傷組織綠色團塊等四種芽體型態。**

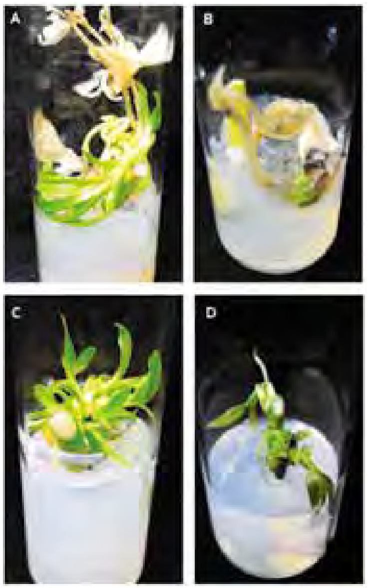


圖 3-5 **花梗節培植體繼代接種於含 0.4 mg/L 與 0.1 mg/L NAA 之全量 MS 培養基中誘導出：(A) 花梗和營養芽；(B) 花梗和擬原球體；(C) 營養芽；(D) 營養芽和擬原球體等四種芽體型態。**

具毒性並具有一定之抗發炎功效；對於 α-澱粉酶之抑制效果優於 TNG71 萃取物，可作為開發低 GI 保健食品原料。連鎖性分析發現，黃色胚乳突變體的性狀參與基因應是 *OsALDH7* 基因。本研究設計 3 組低直鏈性澱粉(low amylose content, LAC)相關分子標誌(240M、440M 及 640M)，均與目標性狀具連鎖關係 (圖 3-6)，可應用於分子育種。利用物性測定儀及快速黏度分析儀已完成低直鏈性澱粉突變體之米質與澱粉理化性質分析，結果發現 TNG71-LAC 所發生澱粉粒結合性澱粉合成酶活性變異對直鏈性澱粉組成之影響遠大於 KS139-LAC 中的變異 (圖 3-7)。此外，LAC 突變體在冷熱飯的物性表現其黏聚性均增加，但在硬度與咀嚼度卻下降，後續產品開發應可以朝向冷飯、壽司飯及飯糰等即時產品原料的開發。本研究擬在下個計畫期程，與中興大學王強生教授合作，針對目前已達穩定高級世代之 TNG67 誘變庫，進行難消化澱粉突變體之篩選，以作為後續低 GI 突變體選育之基礎。而本期計畫所得之研究成果應可作為低直鏈性澱粉及黃色胚乳突變品系進行產業化利用之基礎。

水稻白葉枯病抗性基因之功能性研究 本研究旨在探討 SA0423 突變體之白葉枯病抗性候選基因，進而應用於後續分子育種。前期 eQTL 研究結果，顯示 *BIPM* 及 *ankyrin* 基因可能參與 SA0423 抗性表現。因此，本年度 (104 年) 持續篩選大量表現與刪減表現 *BIPM* 及 *ankyrin* 轉殖系之同質結合體，以利後續驗證其在抗性機制的功能。PCR

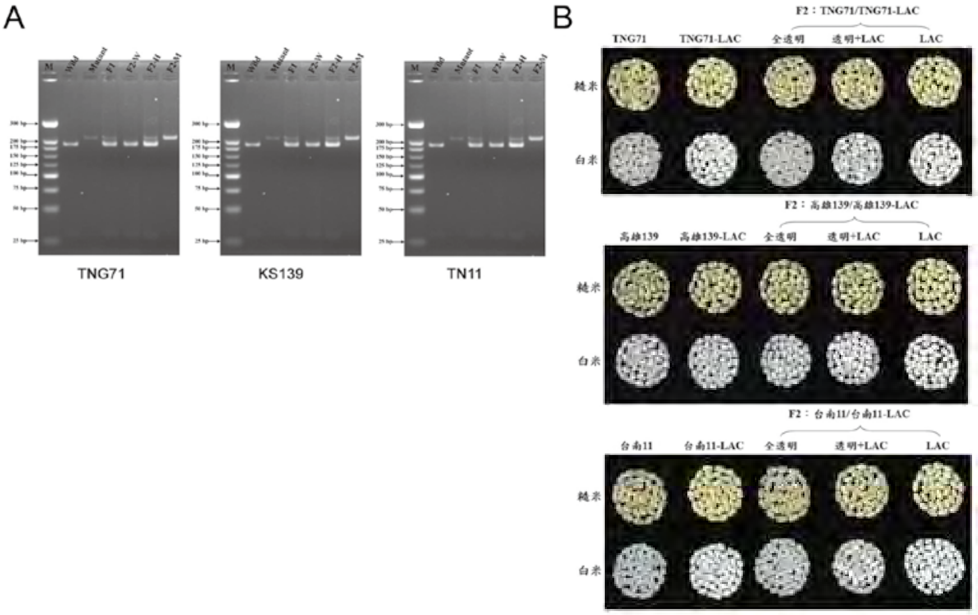


圖 3-6　誘變親/低直鏈性澱粉突變體 F_2 個體之基因型分析 (A) 與外表型分析 (B)。

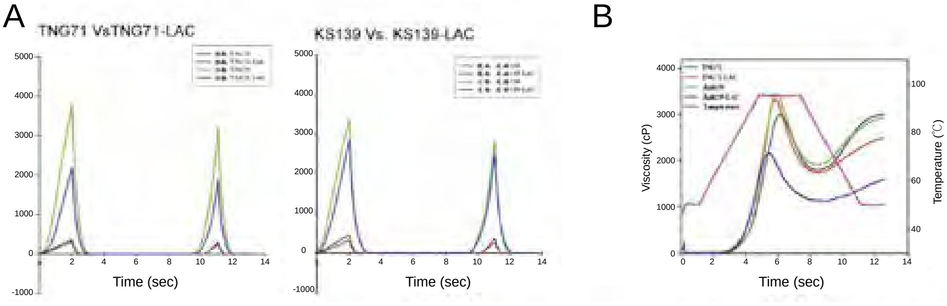


圖 3-7　低直鏈性澱粉突變體之米質分析。(A) 物性測定儀(TA・XT-PLUS)之分析；(B) 快速連續黏度分析。

檢測發現 T_1 及 T_2 轉殖系皆帶有相對應之目標基因。即時定量逆轉錄 PCR (real-time RT-PCR) 結果顯示，這些轉殖系確實大量或刪減表顯目標基因。而白葉枯病抗性檢定發現，*Ankyrin* 2.2、*Ankyrini* 2.3 與 *BIPM* 1.1、*BIPMi* 1.1 及 3.2 轉殖系確實較對照品系有較短的病斑表現 (圖 3-8)，一致證明此基因確實參與 SA0423 的抗性性狀。另一方面，結合抗性基因定位及轉錄體學研究結果，發現另有兩個抗病候選基因 -- *NBS-LRR1* 及 *NBS-LRR4*。因此，本研究進一步利用 *PR1a* 啟動子，於水稻植株中表現這兩個基因，探討其表現在白葉枯病抗性機制中的功能。目前已完成 *pCAMBIA-PR1a-NBSL* － *RR1* 及 *pCAMBIA-PR1a-NBS-LRR4* 之構築，並透過農桿菌媒介轉形法取得轉殖株系 (圖 3-9)；接續又利用

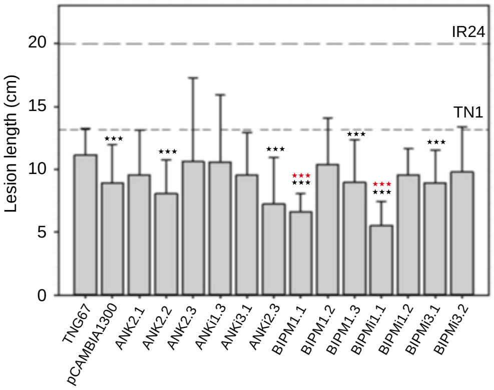


圖 3-8　*Ankyrin*、*BIPM* 轉殖系接種白葉枯病 28 天後病斑長度調查。ANK 代表 *PR1a::Ankyrin*；*ANKi* 代表 *PR1a::Ankyrini*；BIPM 代表 *PR1a::BIPM*；BIPMi 代表 *PR1a::BIPMi*。

PCR 方法檢測 T_0 轉殖系，發現都帶有相對應之目標基因及 *HgtII* 抗生素篩選基因 (圖 3-10)。未來將繼續分析目標基因於轉殖系的表現情形及白葉枯病抗性表現，並探討 *NBS-LRR1* 及 *NBS-LRR4* 基因在水稻抗病機制中所扮演的角色。

高生產力水稻突變體之篩選、品種育成及分子標誌之開發 本研究目標為高生產力水稻突變體之篩選、品種育成及分子標誌之開發。本研究自 103 年度起，由 TNG67 誘變庫 2,500 個突變品系中篩選出 200 個高產品系及 50 個低產品系，種植兩個期作進行觀察試驗。根據 103 年度評估的結果，本年度 (104) 篩選出 110 個高產品系，進行兩期作的產量相關性狀及其他農藝性狀之評估。本年度已完成下列成果：(1) 高生產力突變品系產量評估：完成 110 個高生產力水稻突變體之產量相關性狀調查及穀粒外觀調查 (圖 3-11)；(2)

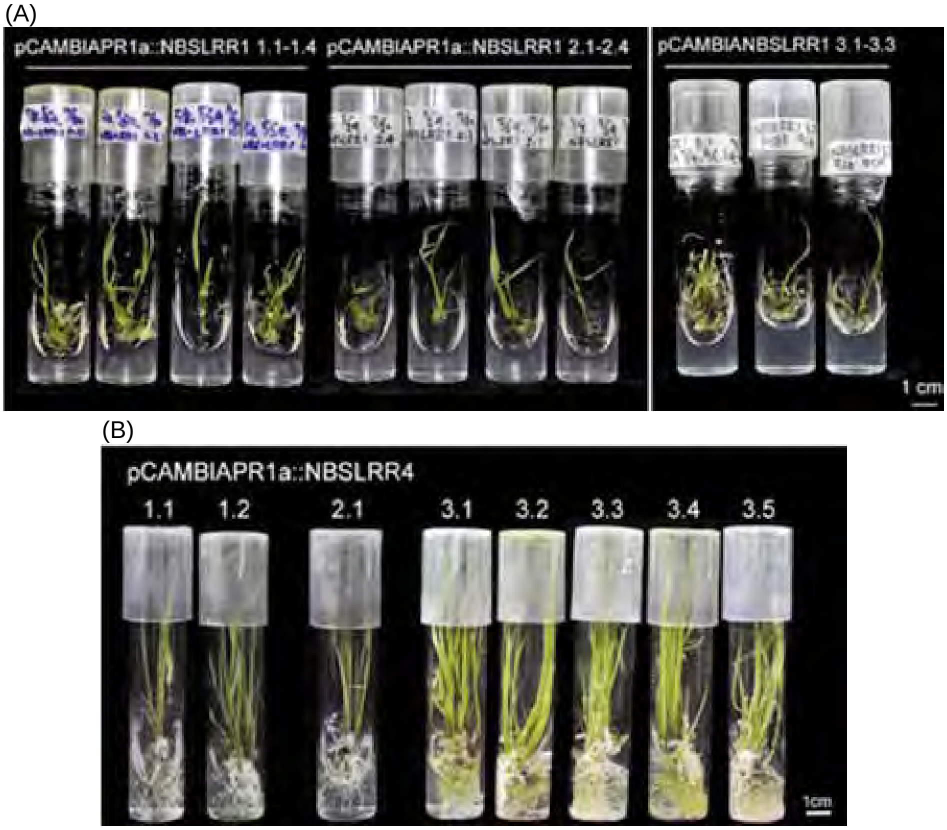


圖 3-9 pCAMBIA- *PR1a-NBS-LRR1* 與 pCAMBIA- *PR1a-NBS-LRR4* T_0 轉殖系。(A) pCAMBIA- *PR1a-NBS-LRR1* 不同編號之轉殖系；(B) pCAMBIA- *PR1a-NBS-LRR4* 不同編號之轉殖系。

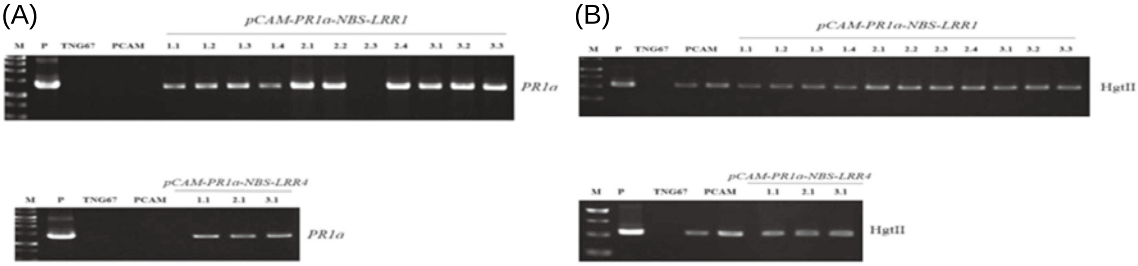


圖 3-10 pCAMBIA- *PR1a-NBS-LRR1* 與 pCAMBIA- *PR1a-NBS-LRR4* T_0 轉殖系 PCR 分子檢測。(A) 利用 *PR1a* 引子檢測 T_0 轉殖系；(B) 利用 *HgtII* 引子檢測 T_0 轉殖系。

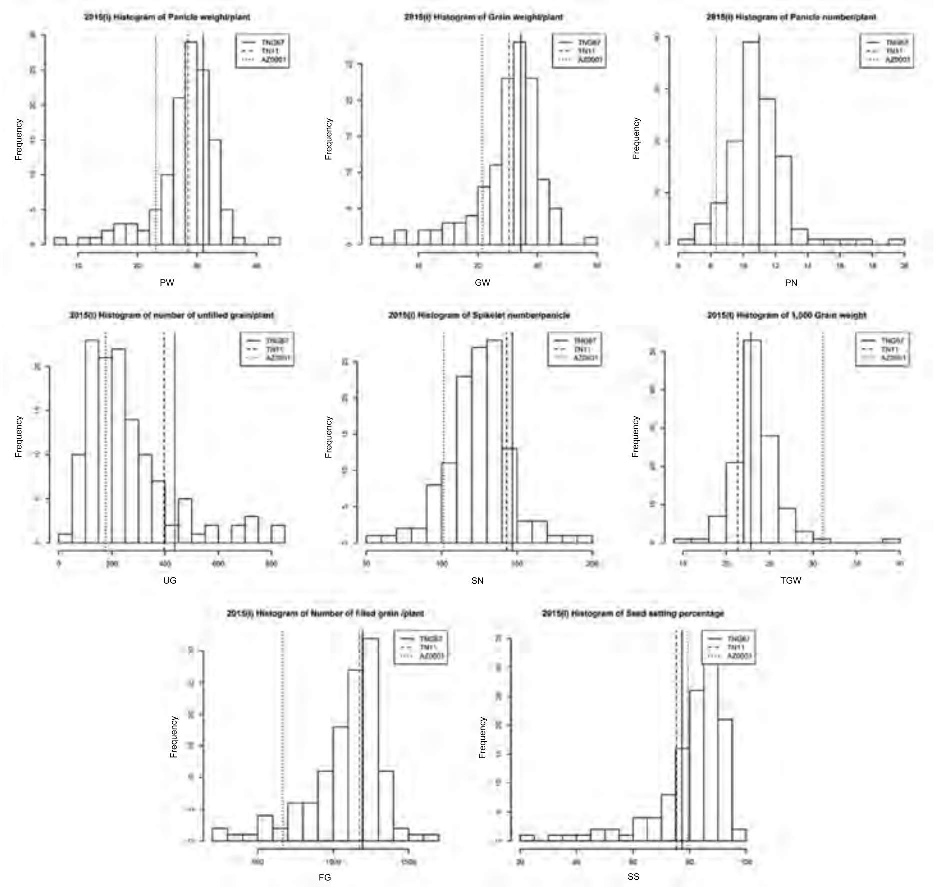


圖 3-11 104 年第一期作高生產力品突變品系之產量相關性狀頻佈圖。

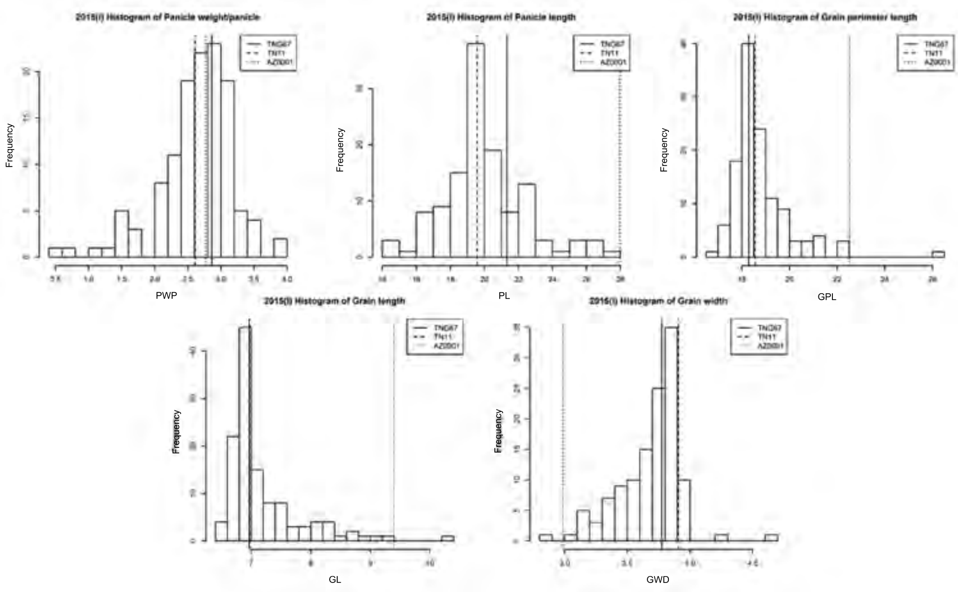


圖 3-11 104 年第一期作高生產力品突變品系之產量相關性狀頻佈圖（續）。

突變品系之其他農藝性狀評估：完成 110 個高生產力突變品系之 30 個農藝性狀調查性狀；(3) 穀粒外觀突變品系之遺傳分析：篩選穀粒外觀具高生產力潛力之突變品系 H228，分別與誘變親本 TNG67 及秈稻突變品系 AZ0001 進行雜交產生 F_1 (圖 3-12)，以進行後續之遺傳分析及分子標誌開發；(4) 建立分子標誌完成 F_1 基因型檢測：篩選 1 組 H228、TNG67 與 AZ0001 等親本間有多型性之分子標誌，完成 F_1 植株之確認。利用所調查之產量相關性狀結果，未來將篩選高產潛力之品系並進行高級產量比較試驗，作為後續品種開發的基礎。另一方面，將種植 TNG67/H228 及 AZ0001/H228 F_2 植株，進行穀粒外觀性狀遺傳分析及分子標誌的開發，以應用於水稻產量改良之分子育種。

番椒果實性狀分子標誌之開發　本研究以 4 個彩椒自交系 (SP4、SP41、SP98、SP100)，建構 3 個雜交組合 ('0498'、'4198'、'10098')，包含不同果色 (黃、紅)，不同果形 (bell type、squash type) 和辣味等外表型性狀。又自夏季期作篩選出高溫逆境耐受性表現較佳的 2 個 F_1 組合 ('0498'、'4198')，進行自交並採收其 F_2 種子各 500 粒以上。3 個雜交組合同時進行園藝性狀外表型調查，包括株高、株型、果實成熟期等 27 個植株特性，以及 21 個果實性狀 (包含果色、果形、果重、可溶性固形物等)。另以 323 對簡單序列重複 (simple sequence repeat, SSR) 引子，篩選此 3 個雜交組合，分別取得 27 個、46 個及 59 個具有多型性的 SSR 標誌。針對分子標誌輔助選種目標，以 2 個 F_2 族群'10004'與'6004'，分別檢視與辣味缺失相關的專一性基因標誌 *pun1*[1] 與另一個 InDel 標誌 MAP1，結果顯示 *pun1*[1] 與 MAP1 分子標誌之基因型分析結果與有、無辣味之表現型吻合。因此，此分子標誌未來亦可應用於選種或種原評估之利用。

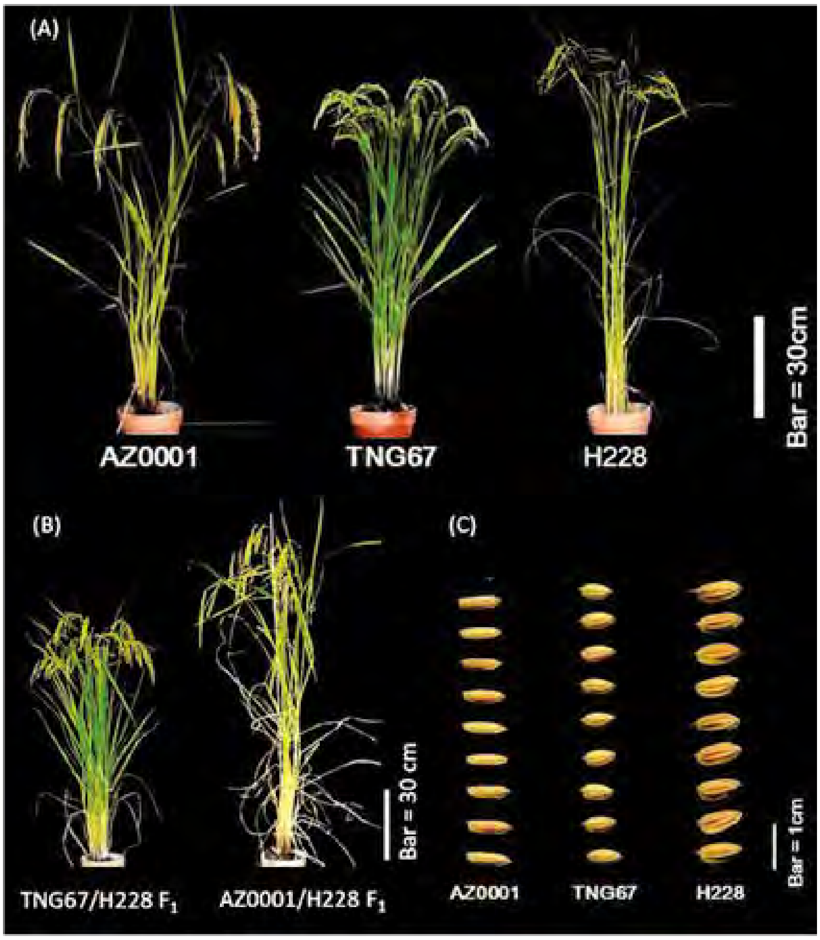


圖 3-12　穀粒外觀突變品系與對照品系。(A) 穀粒外觀突變品系與對照品系之植株外觀；(B) 雜交 F_1 之植株外觀；(C) 穀粒外觀突變品系與對照品系之穀粒外觀。

生物安全

轉 C4 光合基因水稻之之農藝性狀及田間生物安全性評估　利用農桿菌轉殖的 *ict*B、PCK、PEPC、PCK/PEPC、*ict*B/PCK、*ict*B/PEPC 等 6 個基改水稻品系為材料，於田間進行栽培，與 TNG67 在農藝性狀、產量、幼苗生長勢、光合生理及植株重量作比較，期望在不同組合中找出具高產潛力的配對。試驗結果顯示在農藝性狀方面 (表 3-13、3-14)，轉殖水稻品系的農藝性狀皆受到影響，變異間具顯著差異；轉殖株在產量方面普遍較差，但 *ict*B 轉殖水稻的產量水平與 TNG67 接近且穩定，可作為一個優良的轉殖母株。而幼苗生長勢則以轉殖 PCK/PEPC 的品系最佳，在株高、根長、植株乾重與根乾重的數值皆最高，具旺盛的生長活力。光合生理調查顯示幼年期轉殖株的光合作用速率皆高於 TNG67，其中以 *ict*B 與 PCK/PEPC 品系最佳。植株重量與穀粒重方面除了 PEPC 轉殖株在穀粒重方面最低，與其他品系呈顯著差異之外，大部份轉殖株與 TNG67 皆未呈現顯著差異 (表 3-15)。而在 (穀粒重/地上部植株重) 部分，*ict*B、PCK/PEPC 及 *ict*B/PCK 品系有較佳且接近 TNG67 的數值，指出這些品系具有較佳的高產潛力。綜合以上結果，指出本次試驗中 *ict*B、PCK/PEPC 與 *ict*B/PEPC 品系具有培育出 C4 高產水稻的潛力。

運用分子檢測技術鑑定瓜類退綠黃化病毒之研究　瓜類退綠黃化病毒(Cucurbit chlorotic yellows virus; CCYV)為兩條正單股 RNA 所組成，分別命名為 RNA1 及 RNA2 之長絲狀病毒基因體，2009 年於台灣雲林發現洋香瓜感染 CCYV。CCYV 病毒可藉煙草粉蝨以半永續性方式傳播危害，宿主包括

表 3-13　6 個轉殖 C4 光合基因水稻與對照品種台農 67 號之幼苗生長勢評估

Variety	Seedling height (cm)	Root lenght (cm)	Seedling dry weight (mg)	Root dry weight (mg)
TNG67	6.1±0.5ab	12.6±1.1b	3.4±0.2bcd	1.09±0.04bc
PEPC	5.0±0.4bc	9.0±1.5c	3.3±0.4bcd	1.17±0.11bc
*ict*B	5.0±0.3bc	10.1±0.6bc	2.9±0.2cd	1.15±0.08bc
PCK	4.9±0.3bc	8.2±0.04c	3.5±0.3bcd	1.00±0.00c
*ict*B/PEPC	6.1±0.5ab	11.9±0.8b	3.9±0.3ab	1.08±0.08c
*ict*B/PCK	4.6±0.6c	9.1±1.3c	2.8±0.4d	1.00±0.00c
PCK/PEPC	6.7±0.4a	15.9±0.6a	4.6±0.3a	1.75±0.14a

表 3-14　6 個轉殖 C4 光合基因水稻與對照品種台農 67 號農藝性狀之評估

ariety	Plant height (cm)	Tillering number (no.)	Heading days (days)	Panicle length (cm)	Panicle weight (g)
TNG67	106.8±1.5a	15.5±0.6a	64.5±0.6b	20.1±0.2a	2.9±0.0a
PEPC	94.8±1.0d	16.1±1.0a	64.8±0.5b	17.2±0.1d	1.8±0.1de
*ict*B	100.0±1.2bc	16.3±1.3a	62.3±0.3c	17.3±0.5cd	2.4±0.1b
PCK	95.8±1.1cd	16.0±2.0a	66.0±0.0a	18.8±0.4b	1.7±0.1e
*ict*B/PEPC	100.5±1.7bc	14.3±1.1a	66.0±0.0a	18.6±0.7b	2.3±0.1b
*ict*B/PCK	95.8±2.1cd	13.3±1.1a	65.0±0.6ab	16.5±0.1d	2.0±0.1cd
PCK/PEPC	103.0±1.6ab	15.3±1.5a	66.0±0.0a	19.4±0.4ab	2.2±0.1bc

表 3-15　6 個轉殖 C4 光合基因水稻與對照品種台農 67 號產量構成要素性狀之評估

Variety	Panicle number (no.)	Spikelet/panicle (no.)	1000-grainweight (g)	PFG (%)	Grain yield (kg/ha)
TNG67	13.6±0.6c	122.6±3.5a	23.6±0.6b	93.0±0.7a	5860.3±274.5a
PEPC	16.7±0.6a	74.4±1.8d	27.2±0.1ab	77.4±4.3b	4217.4±437.2b
*ict*B	16.5±1.2ab	101.8±4.0b	24.1±0.6ab	91.7±1.0a	5936.4±551.2a
PCK	14.6±0.7abc	85.2±5.4cd	26.7±3.4ab	62.6±1.8c	3206.8±52.4c
*ict*B/PEPC	14.2±1.1bc	101.7±5.9b	24.4±0.9ab	81.4±2.9b	4531.6±264.2b
*ict*B/PCK	13.6±0.8c	87.1±2.5c	25.8±0.2ab	78.8±1.1b	3869.1±286.9bc
PCK/PEPC	14.8±0.7abc	87.7±1.6c	27.7±0.3a	81.1±1.8b	4657.0±265.3b

甜瓜、胡瓜、南瓜、西瓜等葫蘆科作物。感染初期植株葉片產生小型黃斑，逐漸擴大形成綠色嵌紋病徵，影響果實產量與品質。目前植物病毒檢測方法如血清免疫學所發展之酵連抗體免疫標誌法、反轉錄聚合酵素鏈鎖反應法等已被應用。本研究主要利用專一性探針標定螢光物質的方式，進行 real-time RT-PCR 反應，以 CCYV CP 基因區域結合的專一性探針，經由 FAM 發螢光物質與 BHQ1 吸光物質分離而產生螢光，最後以機器偵測此螢光訊號，以檢測樣品是否帶有 CCYV 病毒，並探討其檢測專一性與靈敏度。本研究依據瓜類褪綠黃化病毒之 CP 基因設計專一性引子對，並利用 real-time RT-PCR 法與 TaqMan 螢光探針，建立瓜類退綠黃化病毒的檢測技術，同時進行田間洋香瓜和南瓜是否感染 CCYV 之測試。結果顯示 real-time RT-PCR 可偵測到感染 CCYV 之洋香瓜和南瓜，與其它瓜類病毒及健康之植物無反應，本檢測方法的靈敏度相較於一般 RT-PCR 提高約 100–1000 倍，並被運用於分析田間感染 CCYV 洋香瓜試驗。由結果顯示此 real-time RT-PCR 具有專一性佳及靈敏度高等優點 (圖 3-13、3-14)，未來可將本技術於評估瓜類作物是否感染 CCYV 應用。

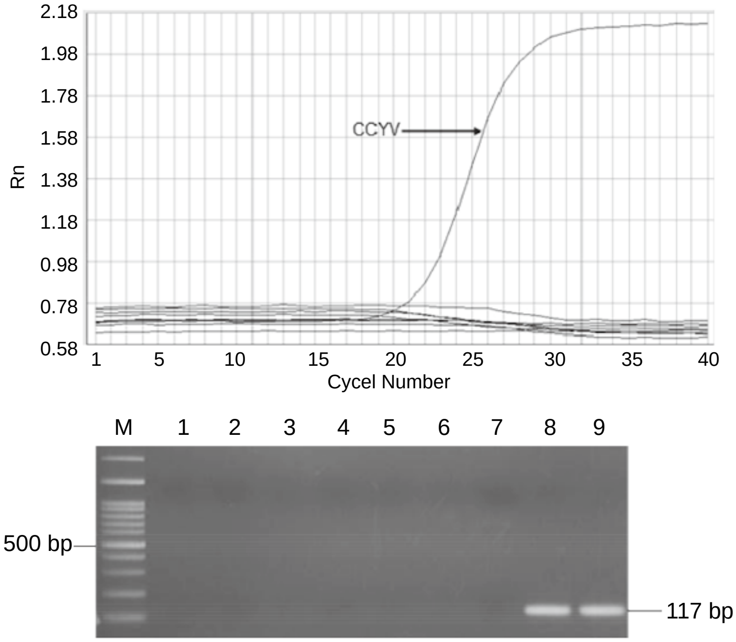


圖 3-13 利用 real-time RT-PCR (A) 和 RT-PCR (B) 方法檢測 CCYV 的專一性試驗。

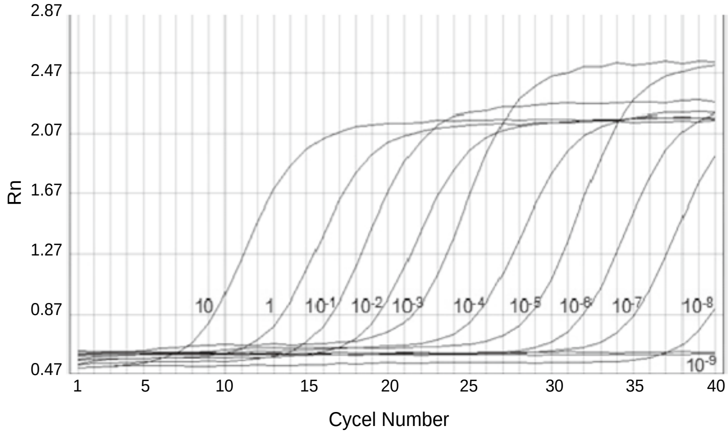


圖 3-14 利用 real-time RT-PCR 方法檢測 CCYV 的靈敏度試驗。

作物機能

國產油茶種子貯藏試驗與全台各地採集樣品分析　林業試驗所與本所合作，提供不同處理條件的苦茶油樣品:台灣特有小果種油茶樹 (*Camellia brevistyla*) 含水量 6.5%或 12%的種子，於-20、4、15℃環境下儲藏半年時間後之壓榨油。本研究室分析油脂之酸價、過氧化價、酚類化合物含量、還原力、維生素 E 含量、油脂氧化安定指數。結果顯示：只要是品質良好的油茶籽 (無霉爛現象)，其榨出油保存在 4℃以下的溫度，於半年後開封，酸價與過氧化價與鮮榨油相當，仍具有良好的食用品質；開封之後放置於 4℃冰箱，再過半年後分析，結果顯示含水量 6.5%的油茶籽貯藏溫度 4℃以下者品質較佳，仍可達到國家一級壓榨苦茶油的國家標準品質，而保存於-20℃環境，其榨出油之氧化安定性最佳，同時，油脂中的酚類化合物含量、還原力與維生素 E 含量差異變化較小。另外，調查分析全台各地苦茶籽(油)結果說明如下 (如圖 3-15)：(1) 油茶籽樣品收集共 49 件；(2) 苦茶籽油收集共 19 件；(3) 由油茶籽含油量觀察，高於 50%者 3 件，出現在桃園龍潭。其次是 40–50% 有 7 件，出現在東勢、信義與阿里山鄉；(4) 由油茶籽(油) 維生素 E 含量觀察，花東地區樣品平均值稍高，壓榨油高於索氏萃油法，其中，高於 500 ppm 者出現在三峽與桃園各 1 件，其次是 400–500 ppm 者，石碇、桃園、公館 (市售油) 各 1 件，花蓮 3 件、台東 2 件。

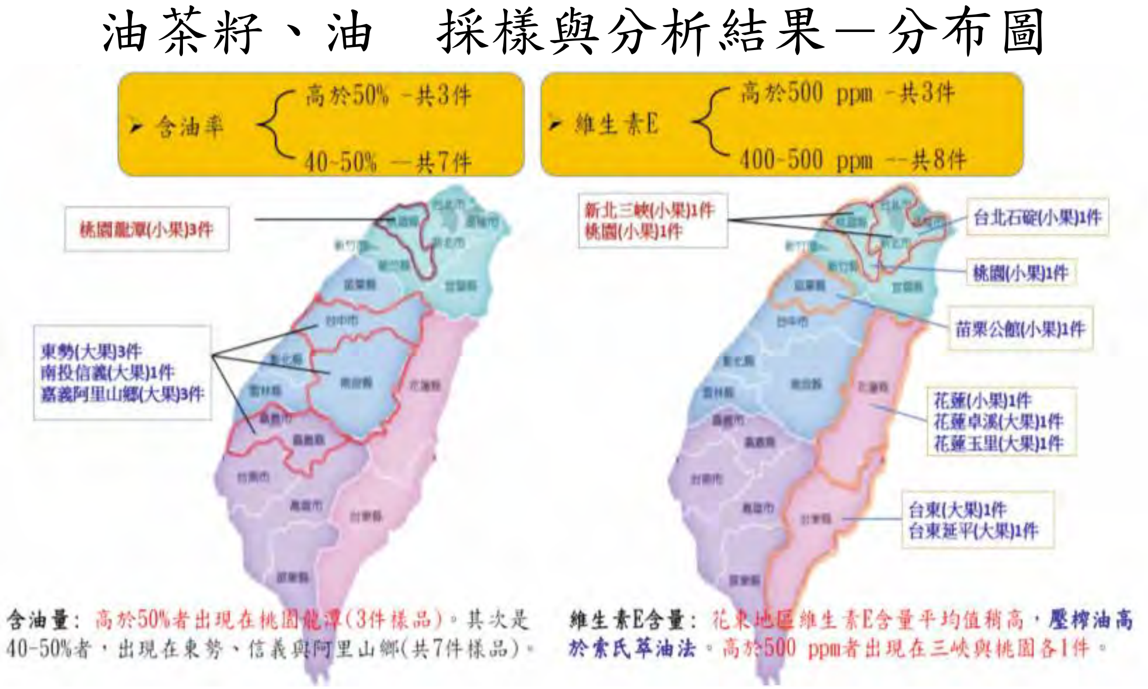


圖 3-15　全台各地苦茶籽 (油) 調查分析其含油量及維生素 E 含量。

作物種原

種原蒐集及保育

無性繁殖作物種原保育及研究 本計畫乃持續進行經濟果樹及重要園藝植物種原的田間保存工作，本年度在保存園中的種原數量分別為：望鄉高海拔種原保存園保存蘋果、櫻桃、李、桃等共25 個品種。中海拔種原保存園有桃、柿、蘋果、李、梅、栗子、枇杷、梨等種原共 418 個品種 (系)。本年度進行高、中、低三個保存園之日常種原維護管理工作，包括病蟲害及雜草防治，施肥，種原特性調查和繁殖更新等作業，冬季並進行整枝，修剪及清園等工作使種原保持正常生育狀態。現也利用雜交育種方式培育低需冷性桃、李、梅、櫻花及耐低溫之紅毛丹品系 3,000 餘株並持續進行選拔。

作物種原庫遺傳資源之保存及利用研究 本計畫在於維護國家作物種原中心種原保存設施及利用各項種原保存技術保存我國植物遺傳資源，同時辦理種原收集、引進、分贈、交換及發展保存及鑑定技術等相關業務。本年度完成乾燥室之冷凍機組更新，未來在種子庫溫度維持將更為穩定，有助於延長種原保存壽命。種原蒐集及引進方面，今年度總計保存種子種原 85,440 份涵蓋 185 科、784 屬、1,492 種(species)，另自國外引進 3 件，80 份材料。統計國家作物種原中心 104 年收集的 3,171 份材料，其中 2,268 份為執行種原繁殖計畫時重新入庫的種原，其餘 902 份則為新入庫材料 (表 4-1)，這些新入庫材料分別為桃園場命名的 5 個水稻品種、國際稻米研究所 (IRRI) 的水稻 2 份；亞蔬中心(AVRDC) 的蔬菜備份保存計畫材料，依數量排序有綠豆、茄子、紅豆。萊豆、黃秋葵、胡瓜、山麻、蘿蔔、南瓜、米豆、香菜、黃麻、刺茄、印度茄、吉豆、黑眼豆共 16 種 649 份材料；自美國農部(USDA) 引進的耐旱小穀類作物-稷共 52 份，做為氣候變遷研究用；以及農業試驗所李長沛先生多年來自世界收集、引進的水稻及稻屬材料 195 份。讀者如對這些材料有興趣，歡迎向本國家作物種原中心申請使用。在種原分贈方面，本年度分贈國內 27 件 700 份。種子活化取出 56 件，1,824 份材料。接待國內參訪團體 21 批，國外參訪人士及團體 4 批。種原保存園管理方面，完成中海拔東光保存園之興建，並定植 160 品種(系)共 640 株果樹種原；望鄉高海拔種原保存園保存蘋果等 38 品種；萬豐低海拔種原保存園為上述二個保存園所保存種原的盆栽保存區、低海拔無性繁殖作物保存區及新引進作物之隔離檢疫觀察區。完成大豆 125 品種 (系)、綠豆 4 品種 (系)、小麥 30 份、大麥 61 份、桃 42 份、梅花 15、櫻花 21 份共 298 份種原之繁殖與特性調查。在種原利用方面，命名台農梅花 2 號-香韻，育成 4 月底採收完之早熟低需冷性水蜜桃 97-9，選出產量高、品質佳的 22 種普通小麥、2 種都蘭小麥和 1 種印度圓粒小麥，供農友選擇種植。

種子庫暨種原資訊系統管理、種原超低溫保存與種子活力檢測 本年度計畫項下有關維護作物種原資訊系統與網路設備正常運作之執行結果有：(1)維護作物種原資訊系統伺服器硬體、軟體與相關網路設備之正常運作，達到全年 24 小時無停機之目標；(2)更新與維護作物種原資料庫 89,005 筆種原基本資料，涵蓋 73,707 品種 (系)；在種原特性資料方面則有 30,602 筆，涵蓋 25,792 品種 (系)；以及 14,467 筆種原影像資料，涵蓋 12,394 品種 (系)，以上總計作物種原有 185 科、784 屬、1,492 種 (species)；104 年度增加種原基本資料量 7,202 筆、種原特性資料 1,617 筆、種原影像資料 2,840 筆；(3)維護作物種原資訊系統網站網頁，加速種原資訊交流，本年瀏覽人數達 21,236 人次以上 (圖 4-1)；(4)提供作物種原資訊查詢服務 19 件，計有 26 種作物，33,668 筆資料。服務的對象包括中研院植微所、農生中心與南部生物技術中心、台灣大學農藝系、中興大學農藝系、畜試所、桃園場、台中場、台南場、種苗場、本所生技組、農場組、鳳山分所；(5)在種子生理活力檢測上也完成自民國 82 年至今，儲存入中期庫之 3,398 份大豆種原的種子活力檢測，以提供進行更新繁殖優先順序之參考依據。本年度另完成山藥、馬鈴薯、甘藷、百合、香蕉、台灣金線連及瀕危台灣蒲公英等植物種原合計 5,000 份以上之繼代培養。此外，也建立以核糖體核酸 (rDNA) 內轉錄間隔區 (internal transcribed spacer, ITS) 及葉綠體 *maturase K* (*matK*) 基因序列多型性鑑別台灣金線連與相近物種高雄金線連、花葉開唇蘭及彩葉蘭的技術 (圖 4-2、圖 4-3)，尤其台灣金線連與高雄金線連可利用葉綠體 *matK* 基因序列經 *Hinf*I 酵素作用加以區別 (圖 4-4)；屬間雜交新品種彩金蘭‘台農彩金’與

作物種原

其父、母親本 (圖 4-5)，可經由核糖體 ITS 及葉綠體 *mat*K 分子標誌加以證實，相關試驗成果已整理完成並撰寫「Application of internal transcribed spacers and maturase K markers for identifying *Anoectochilus*, *Ludisia* and *Ludochilus*.」研究論文一篇，發表於《Biologia Plantarum》國際期刊。

表 4-1 104 年國家作物種原中心新收存材料表

序 號	作物	材料數	提供單位
1.	水稻(RICE)	5	桃園場
2.	水稻(RICE)	2	IRRI
3.	綠豆(MUNGBEAN)	216	AVRDC
4.	茄子(EGGPLANT)	141	AVRDC
5.	紅豆(ADZUKI BEAN)	88	AVRDC
6.	萊豆(LIMA BEAN)	60	AVRDC
7.	黃秋葵(OKRA)	33	AVRDC
8.	胡瓜(CUCUMBER)	32	AVRDC
9.	山麻(JUTE)	27	AVRDC
10.	蘿蔔(RADISH)	24	AVRDC
11.	南瓜(SQUASH)	11	AVRDC
12.	米豆(RICE BEAN)	4	AVRDC
13.	香葵	4	AVRDC
14.	黃麻(JUTE)	4	AVRDC
15.	刺茄	2	AVRDC
16.	印度茄	1	AVRDC
17.	吉豆(BLACK GRAM)	1	AVRDC
18.	黑眼豆	1	AVRDC
19.	稷	52	USDA
20.	水稻(RICE)	186	農業試驗所李長沛
21.	稻屬(BARTHII)	1	農業試驗所李長沛
22.	稻屬(GLABERRIMA)	4	農業試驗所李長沛
23.	稻屬(NIVARA)	2	農業試驗所李長沛
24.	稻屬(RUFIPOGON)	1	農業試驗所李長沛
25.	稻屬種間雜交	1	農業試驗所李長沛
合 計		903	

圖 4-1 作物種原資訊系統網站網頁，104 年瀏覽人數達 21,236 人次以上。

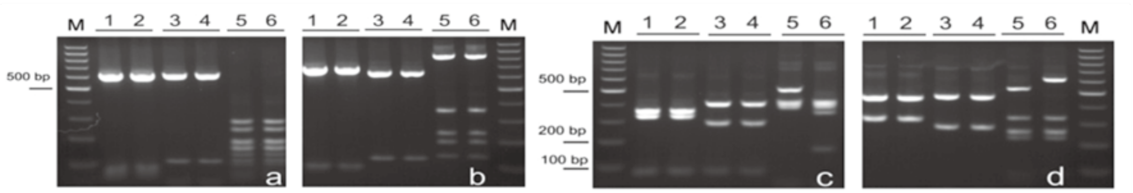


圖 4-2 台灣金線連和高雄金線連 ITS 及 *matK* 基因 CAPS 標誌分析，欄位 1-2:ITS，3-4:ITS-U，5-6:matK，PCR 產物分別以 *Cvi*QI (*a*)、*Dpn*II (*b*)、*Hinf*I (*c*)以及 *Mse*I (*d*)四種限制酵素分析，欄位 1, 3, 5 台灣金線連；2, 4, 6 高雄金線連。M:100 bp DNA ladder。

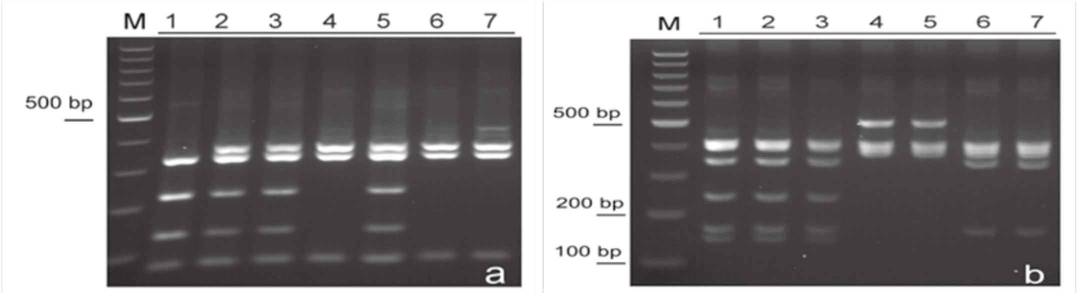


圖 4-3 彩葉蘭和金線連屬物種及其雜交後裔 ITS (*a*) 及 *matK* 基因 (*b*) CAPS 標誌分析，欄位 1：彩葉蘭；2：彩葉蘭×台灣金線連 F_1 後裔；3：彩金蘭'台農彩金'；4：台灣金線連；5：台灣金線連×彩葉蘭 F_1 後裔；6：高雄金線連；7：花葉開唇蘭。M:100 bp DNA ladder。

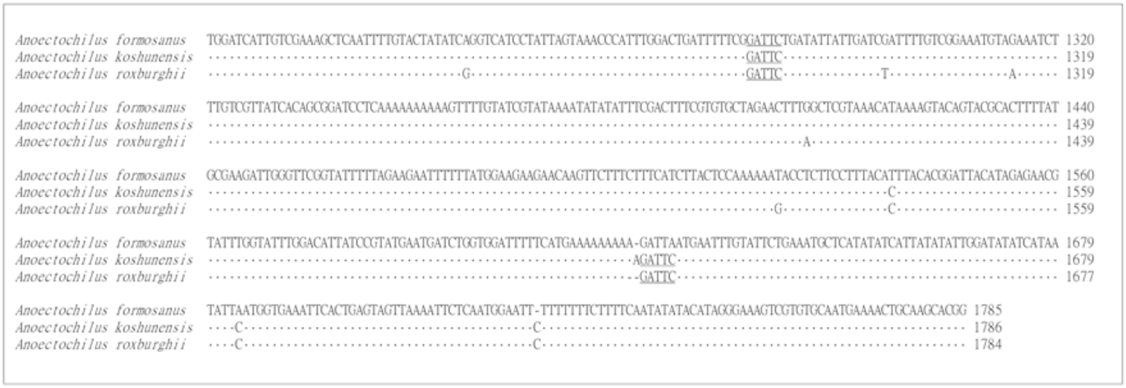


圖 4-4 台灣金線連 (EU797513)、高雄金線連(EU797512)以及花葉開唇蘭 (EU817409) 葉綠體 *matK* 基因及部分 tRNA-*Lys* 基因多序列比對分析。下底線表示限制酵素 *Hinf*I 作用位置，'·'表示保留性序列。

圖 4-5 彩金蘭'台農彩金'及其親本外觀。A. 台灣金線連；B. 彩金蘭'台農彩金'；C.彩葉蘭；比例尺分別代表 1.5、1.7 以及 2.1 公分。

活化國家作物種原庫保存之重要農糧作物種子種原　本計畫由農試所作物組、種原組與鳳山分所三個單位、桃園場、台中場、高雄場及花蓮場等五個機關 34 位專家參與，從 18,000 份優先繁殖活化種原中，分送 26 類作物 2,000 份以上材料進行繁殖，合計完成繁殖 2,306 份材料、性狀調查資料 2,193 份與影像資料 1,926 份約 9,630 張圖檔。期望本年度繁殖工作能達到避免作物種原中心保存之珍貴重要農糧作物種原因為種子活性喪失而滅絕，並藉由繁殖栽培來調查種原特性，發掘可利用於育種計畫之材料，擴展種原廣度與深度，以因應全球氣候變遷伴隨來之極端環境。另外編輯出版紅豆與米豆及豇豆種原圖說二本作物種原圖說，以提供國內育種、學術研究與教學等多元用途之廣泛應用。篩選小麥、大麥、豇豆、玉米與大豆等 5 種作物種原提供因應活化休耕地與提高國內糧食自給率等計畫運用。

根莖類作物種原之蒐集、保存及利用　本計畫目的將蒐集的種原進行保存，完成甘藷種原 1440 個品系 (種) 及山藥種原 60 個品系 (種) 進行組培苗繼代培養工作；為延長種原保存期限，以甘藷台農 10 號、64 號、西蒙一號及野生種 (WT1) 等莖頂組織為材料，利用藻膠包埋玻璃質化法進行超低溫冷凍保存，於回復生長培養基即 MS 培養基添加 1 μM NAA, 0.5 μM BA, 0.1 μM Kinetin, 30 g L^{-1} sucrose and9.4 g L^{-1} Difco agar, 四個品種(系)可獲得 65%以上的癒合組織形成，但植株成活的效果僅野生種最高達 34.2% (圖 4-6)，若於回復生長培養基中將 1 μM IAA 替代 NAA，並且將 BA 濃度提高 1 倍，則較有利於 3 種栽培種的植株成活達 10.6–25.5% (表 4-2)；健康種苗利用方面為不同材質覆膜及不同覆膜方式進行甘藷種苗越冬試驗，使北部地區農民的種苗能自給自足，結果顯示甘藷台農 57 號及 66 號健康種苗進行 PE 塑膠布覆蓋的保溫效果較澱粉膜或不覆膜為佳，其中以台農 57 號利用 PE 塑膠布覆蓋使植株生長勢較台農 66 號旺盛 (表 4-3)；種原利用方面以台農 57 號及 66 號的雜交種子進行 2mM 疊氮化鈉處理後，所獲得 15 個誘變品系接種基腐病菌 7 個月仍未有發病現象，耐病比率達 80% (圖 4-7)。

香蕉與咖啡種原保存及利用研究　嘉義農業試驗分所香蕉保存園保存香蕉 140 個品種(系)，咖啡保存園保存咖啡 60 個品種 (系)，除進行肥培、除草、灌溉、病蟲害防治等種原維護管理工作，並進行園藝特性調查，記錄香蕉與咖啡植株特性資料，本年度完成香蕉 4 品種 (系) (圖 4-8) 與咖啡 2

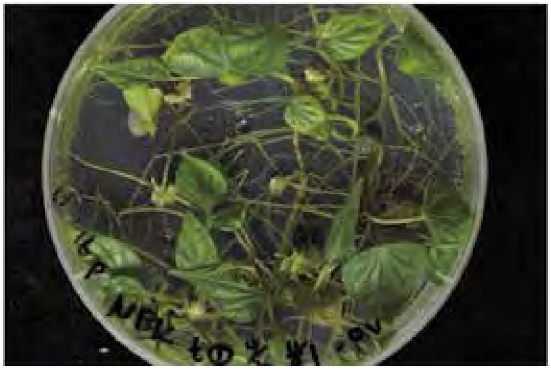


圖 4-6　甘藷野生種之莖頂組織利用藻膠包埋玻璃質化法，經超低溫冷凍處理後，培養於全量 MS 基本培養基，添加 1 μM NAA, 0.5 μM BA, 0.1 μM Kinetin, 30 g L^{-1} sucrose 及 9.4 g L^{-1} Difco agar，培養 6 個月植株生長情形。

表 4-2　利用藻膠包埋玻璃質化法誘導甘藷不同品種形成癒合組織及植株再生率

Variety (line)	A medium[z] Explant No.	A medium Callus (%)	A medium Regrowth of survived shoot tips (%)	B medium[y] Explant No.	B medium Callus (%)	B medium Regrowth of survived shoot tips (%)
TNG10	20	65.0a[x]	15.0b	120	61.0a	25.5a
TNG64	22	77.5a	0.0b	123	59.1b	10.6a
Simon	40	77.5a	5.0b	48	66.2b	16.0a
WT1	81	76.2a	34.2a	15	40.0b	20.0b

[z] A media :Full strength MS basal medium with 1 μM NAA, 0.5 μM BA, 0.1 μM Kinetin, 30 g L^{-1} sucrose and 9.4 g L^{-1} Difco agar, PH 5.7±0.1. Data was collected after 90 d of culture.

[y] B media :Full strength MS basal medium with 1 μM IAA, 1 μM BA, 30 g L^{-1} sucrose and 9.4 g L^{-1} Difco agar, PH 5.7±0.1. Data was collected after 90 d of culture.

[x] Means within each column followed by the same letter (s) are not significantly (p<0.01) different according to LSD test.

表 4-3 冬季甘藷健康種苗不同覆膜方式對植株生長影響

品種	處理	蔓重 (g)	塊根重 (g)	最長蔓長 cm	＞60cm 蔓數	＞30cm 蔓數	＞5cm 總芽數	塊根數
TN57	PE 膜	452.2a[z]	225.4a	61.3a	1.1a	7.9a	5.9a	4.1a
	澱粉膜	217.2b	115.8b	43.9ab	0.3a	3.4b	5.1a	3.8a
	不覆膜	109.7b	58.1b	27.3b	0.0a	1.4b	4.9a	3.2a
TN66	PE 膜	272.3a	209.8a	44.9a	0.1a	5.4a	5.7a	4.5a
	澱粉膜	164.4ab	172.2ab	37.7a	0.1a	2.9ab	5.3a	4.6a
	不覆膜	100.8b	78.8b	27.6a	0.0a	0.7b	4.8a	3.6a

[z] Means within each column followed by the same letter (s) are not significantly ($p<0.05$) different according to LSD test.

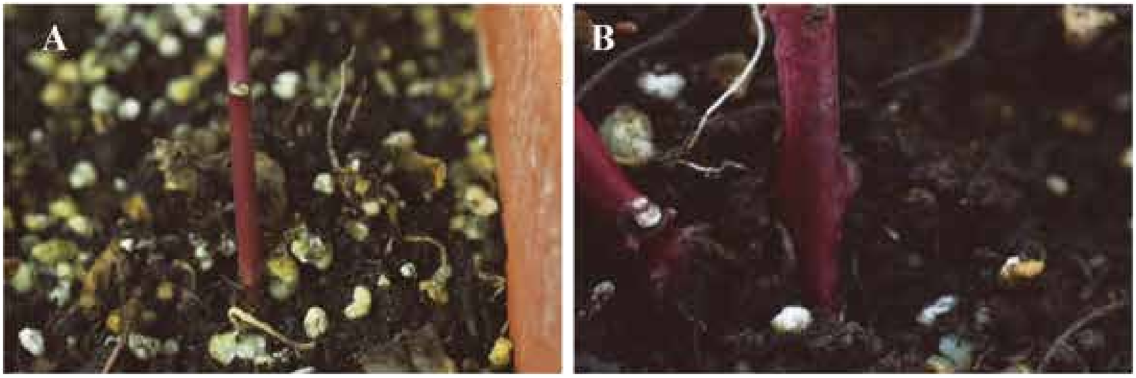


圖 4-7 甘藷台農 57 號誘變種 (A) 及台農 66 號誘變種 (B) 接種基腐病菌 7 個月後未發病情形。

圖 4-8 香蕉品種（系）植株與果實。

品種 (系) (圖 4-9) 基本特性資料。另撰寫「阿拉比卡咖啡」、「羅布斯塔咖啡」等技術報告，主要介紹不同種咖啡樹的植株特性，並發表「不同海拔高度及遮蔭對阿拉比卡咖啡果實生長之影響」論文宣讀，本研究於東山南勢社區的咖啡園進行調查，探討不同海拔高度，以及全日照與半遮蔭環境對咖啡果實生長造成的影響，提供咖啡栽培相關資訊，以協助日益增加的咖啡農民與提升咖啡產業的品質與利用發展。

熱帶及亞熱帶果樹種原之數位化　種原是作物品種改良的基礎，果樹育種方向不論往傳統雜交或生物技術發展，有效多樣性的果樹種原能使這些技術實用化，為順應農業資訊化時代的潮流，提供更快速便利的果樹種原農業學習資源管理應用，因此建立果樹種原的數位化資料，經由農業科技數位博物館平台的整合，提供使用者更快速便利的管理應用果樹種原資源。本年度完成 35 科 300 品種 (系) 包括芸香科黃皮等 29 份、木棉馬拉巴栗等 2 份、肉荳蔻科蘭嶼肉荳蔻 1 份、桃金孃科蒲頓茄等 29 份、山欖科黃金果 1 份、漆樹科矮性太平洋榅溋桲 1 份、夾竹桃科卡利撒 1 份、紫葳科蒲瓜樹 1 份、茜草科圓滑果 1 份、辣木科辣木 1 份、樟科蘭嶼肉桂 1 份、鼠李科枳椇等 3 份、蓼科海葡萄 1 份、薔薇科恆春山枇杷等 2 份、桑科孟尖等 2 份、棕櫚科棗椰子等 11 份、仙人掌科紅龍果等 13 份的熱帶及亞熱帶果樹種原基本特性資料 (圖 4-10)，以及 868 張熱帶及亞熱帶果樹種原數位影像資料的建置及數位化，可提供查詢果樹種原基本特性資料，方便網路資源查詢利用。

熱帶及亞熱帶果樹種原之蒐集及保存　嘉義農業試驗分所保存熱帶及亞熱帶果樹種原，共有 47 科超過 830 多品種 (系)。完成嘉義分所 5 公頃的熱帶及亞熱帶果樹種原園例行灌溉、除草、肥培、修剪及病蟲害防治等栽培管理保存工作，本年度種原合計 8 品種 (系) 基本特性調查及圖檔建置，包含香蕉 4 品種 (系)、咖啡 2 品種 (系)、大風子科 2 品種，進行羅庚梅、羅旦梅利用性評估表調查。引入人心果 1 品種、1 個紅毛丹品種、2 個可可品種、1 個大果阿根廷嘉寶果、1 個白嘉寶果等 6 品種 (系) 共 18 份，繁殖 25 品種 (系)，1766 份，分贈 14 品種 (系) 542 份；接受 143 個梯隊超過 4,630 人次參觀熱帶及亞熱帶果樹種原園。

熱帶及亞熱帶果樹種原之蒐集及保存　鳳山熱帶園藝試驗分所熱帶果樹種原標本園區目前已收集 43 科 77 屬 149 種；經濟栽培果樹區收集楊桃、芒果、蓮霧、荔枝、番石榴、番荔枝、印度棗、龍眼、椰子、波羅蜜等共計 258 品系。104 年參觀導覽人次共計 180 人。本年度進行荔枝基本性狀調查，調查台農 6 號、台農 2 號與玉荷包之單果重、果皮重、果肉重、種子重、果肉率、小核率、可溶性固型物含量之連續性變化。進行澳州胡桃 3 個品系之葉片長寬與單果重調查。本年度新增收集 5 個荔枝品種、3 個番荔枝品種等果樹種原蒐集。另 101 年馬來西亞引種於檢疫隔離網室之鳳梨已解除管制，植入田間進行園藝特性調查。

北部地區主要柑橘品種之保存與選育　民國 103 年農業統計年報指出全國栽培面積為 25,716 公頃，而其中大宗柑種以椪柑面積最大為 5,841 公頃，其次為柳橙 5,392 公頃，文旦柚類 4,253 公頃，桶柑 3,323 公頃及雜柑類 3,994 公頃，總產量為 542,787 公噸，總產量比 102 年的 506,130 公噸增加許多，其他雜柑類比例增加 1 成，顯示農民目前對於少數新興品種栽培目前呈現一個觀望未來發展的角度。為增加市面上柑橘果品選擇之多樣化，今年度完成 1.5 公頃柑橘品種展示園區管理維護、園區規劃及性狀調查等工作，新增調查資料 20 筆，並完成紅八朔、南庄橙、佛州酸橙、夏伯粗檸檬、佛州粗檸檬、美蘭粗檸檬、廣東檸檬、墨西哥萊姆、明星魯比等果品分析調查記錄，並進行相關砧木種苗培育，作為將來砧木試驗可供試材料，展示園品種目前為 90 種；今年因極端氣候影響，造成平地地區降雪情形，持續的低溫對於晚熟品種且不耐寒品種造成相當大的危害，尤其部分桶柑品種造成果皮凍傷，異常落果，影響後續果品儲藏，造成經濟損失，目前持續進行極端氣候下柑橘品種生長勢評估，初選耐寒性桶柑品種，並就現有材料尋找適合未來發展可推廣品種以及成為未來育種之材料，活化保存柑橘種原，促進台灣柑橘產業發展。

藥用植物種原圃營運及創新加值利用　本所藥用植物園進行活體植物栽植和種原維護，本年度持續擴充園區藥用植物之種類達 1,100 種。提高本土藥用植物之利用價值與降低生態破壞壓力，以重要的藥用植物種原進行繁殖、生產和多元化利用等深入研究，據以提昇產業競爭力並達到生物多樣性之永續利用。丹參、桔梗和黃芩等根莖類藥用植物直播栽培體系和生產模式之建立，含種子發芽、機械播種、田間栽培和雜草管理之生產模式。依據三年多期作的試驗結果顯示，直播栽培和育苗植株之葉片數和植株高度，

依不同期作的表現不一，大致而言，丹參和黃芩的生長性狀有優於育苗植株之差異，桔梗則無顯著差異。另收穫之地下部根莖產量，黃芩和桔梗之秋播栽培有優於育苗植株之現象，丹參則無差異 (圖 4-11)。不同期作之丹參產量(鮮重)分布範圍約為 350–1200 公斤/公頃，黃芩為 100-380 公斤/公頃，桔梗為 150–450 公斤/公頃，秋播顯著高於春播。綜合上述試驗結果，直播與育苗栽培收穫的地下部根莖形態，以黃芩和桔梗而言，直播栽培之主根直徑較育苗植株佳，且鬚根的數量也較少，直播栽培方式有優於育苗移植栽培體系之現象 (圖 4-12、圖 4-13)。

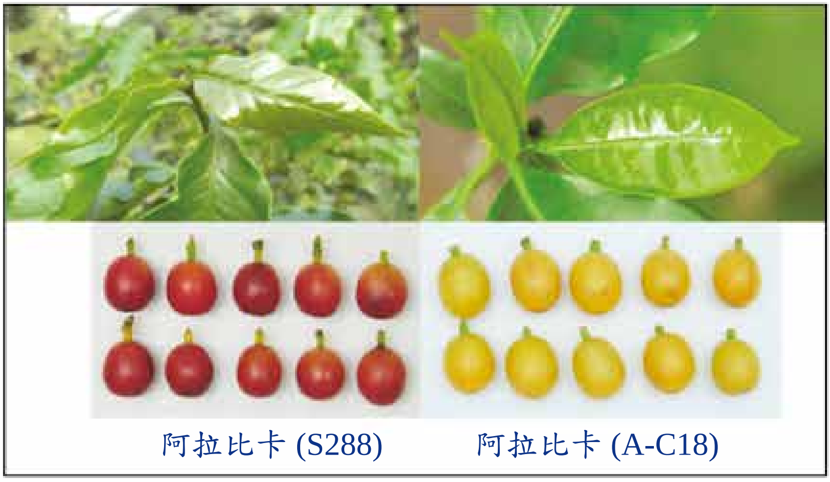


圖 4-9 阿拉比卡咖啡品種 (系) 新葉與果實。

圖 4-10 桃金孃科、棕櫚科、芸香科果樹種原。

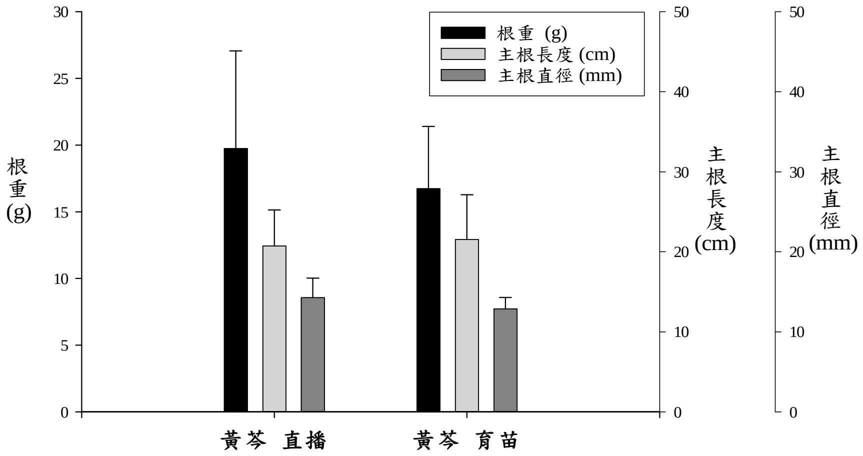


圖 4-11 103 年春播黃芩直播和育苗栽培植株地下根重、主根長度和直徑之分佈。

圖 4-12 103 年春播黃芩直播（右圖）和育苗左圖)植株栽培地下根收穫情形。

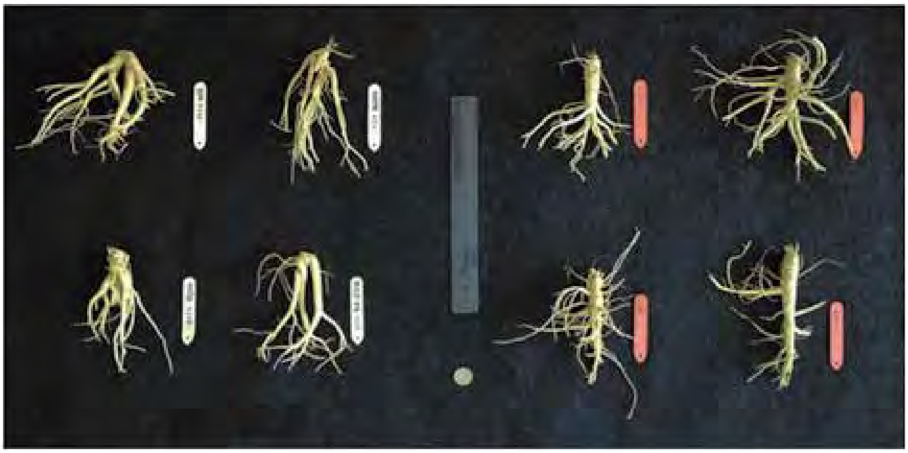


圖 4-13 103 年春播桔梗直播（右圖）和育苗（左圖）植株栽培地下根收穫情形。

農業化學

土壤資源調查及環境監測

台灣土壤資源資訊建置計畫(第 1 階段) 104 年進行嘉義縣市(部分)、高雄市(部分)及屏東縣(部分)合計 2,887 平方公里之土壤資源資料更新建置，進行土鑽 10,415 點觀測及 3,214 點迷你剖面採樣與 536 處大剖面調查。土壤樣品分析包括：土壤質地 15,000 個土壤樣品，土壤總體密度 15,500 個土球樣本，水份特性曲線 15,000 個土壤樣本，土壤團粒 8,500 個土壤樣本，18,000 個土壤室內滲漏試驗，以及 15,000 個一般土壤化學性質試驗，大剖面土壤樣品則每個土壤樣品包含 13 項分析，27 個測值資料及土壤相關的特殊試驗。繪製以 1/25,000 經建版地形圖為底圖之平地、坡地地區土壤圖 18 幅。辦理土壤資源資料庫及土壤教育訓練 1 場進行土壤資源與性質、土壤資料庫應用介紹及土壤圖資查詢系統操作之教育訓練，對象為政府單位人員、學校教師或學生等共 127 人。至 104 年圖資已提供農委會、農糧署、農業改良場、林務局、水土保持局、農業試驗所等單位在政府重大政策方案之決策支援及一般業務應用，另外也提供圖資給環保署、水利署水規所等單位於相關業務應用，並提供圖資給台北大學、台灣大學、成功大學、淡江大學、雲林科技大學、聯合科技大學、中國文化大學、科技部國家災害防救中心等學術單位供水土資源資料庫建置、土壤碳匯、集水區管理、氣象預報模式等業務相關應用及學術研究。自民國 97 年至 104 年 9 月底止完成的土壤觀測與採樣點。土壤調查各年度採樣點數如表 5-1。

土壤調查資料與農地土地覆蓋資料庫共用平台與資訊服務 104 年已進行 SOA 相關之成果圖資發佈與詮釋資料建置。土壤調查資料與農地土地覆蓋資料庫共用平台，成果圖資已進行 WMS 發佈，並且 SOA 圖資發佈系統與成果圖資網路瀏覽查詢系統。自開放網路查詢服務以來，利用網路查詢之件數迅速上升，104 年網路提供資訊查詢 24,332 頁次，累計 89,742 頁次；下載 1,700 頁次，累計 8,446 頁次。要求提供實體資料則改以光碟資料供應，共計 42 件，諮詢服務 87 件次。

透過土壤資源資訊研討會的召開，收集與瞭解各不同領域（自然資源管理、工程與環保）對土壤資訊之需求，納入 SOA 概念之土壤資料庫網路查詢系統服務範疇。進行相關之成果圖資發佈與詮釋資料建置，提供 TGOS、生態資源資料庫分組內或其他資料庫系統加盟、介接功能與服務。同時也建立成果圖資網頁瀏覽查詢介面，供大眾及政府單位瀏覽查詢、決策支援…等之參考應用。本計畫成果圖資 104 年介接 TGOS，達到資料公開的目標。

黃金廊道農業新方案暨行動計畫-提升農業水土資源整合應用 完成一、二期作及裡作作物調查及分佈圖，統計資料提供管理策略參考。104 年 1 期作初步統計水稻栽培面積為 4170.38 公頃(15830 筆)，較去年 1 期作調查水稻面積 4374.63 公頃，減少 203.25 公頃。二期作與第一期黃金廊道相較而言，水稻面積減少 1606.8 公頃，溫網室及隧道式作物減少 29.41 公頃，落花生面積增加 579.05 公頃，露天蔬菜減少 13.75 公頃。 一期作完成 6 個樣區的產量調查，部分田區單位面積水稻產量可達 11 噸/公頃，全區單位面積產量平均可達 9.5 噸/公頃。二期作完成 6 個樣區的產量調查，全區單位面積產量為 5.4–7.1 噸/公頃。農業雲資料庫擴充與更新，完成資料庫更新與問題回報機制建置問題回報功能；WSN 即時監測資料，完成病蟲害計數及土壤水分即時監測 2 種；作物生長模式擴充 3 式，建置全台每日歷史氣候資料庫。農業知識盤點，完成農業氣象災害知識完成六種作物四種氣候災害、病蟲害管理及施肥管理知識收集。農場經營管理服務模組功能擴充，完成農業氣象災害模組 3 式，稻熱病早期氣候預警模式驗證 1 式，病蟲害

表 5-1 **民國 97-104 年土壤調查採樣點數**

年度	97 年	98 年	99 年	100 年	101 年	102 年	103 年	104 年
土鑽觀測	6052	17004	12546	14919	14919	11200	5997	10145
迷你剖面	706	3844	3638	2563	2563	3000	3551	3214
大剖面	125	492	809	526	526	650	864	536

預警模組介面調整 1 式，產量機率推估模組 1 式及帳號管理暨資料分享模組 1 式；並建置了結球萵苣、毛豆及花生等 3 種作物生長模型，配合在地化生長參數建置產出歷年作物氣候推估產量資訊，並以研究人員所提供之試驗區產量作為驗證資料評估其正確性。

農民田間管理之防護作業推播服務系統建置 (第 1 期) 未來數十年各國農夫都必須面臨如何在現有的土地上生產出更多農作、同時還得把環境影響降到最低的挑戰。以完整、精準、即時的巨量環境資訊為基礎，根據時間、空間變異，給予定位、定時、定量農場作業管理的決策支援系統。因地、因時制宜，最合理配置資源，最大限度發揮單位生產潛力。本計畫分為 4 年發展，結合 GPS 與 LBS 技術，提供田間調查員即時定位服務，用以快速取得周圍農地資訊，並能以文字或照片即時記錄。依據生產履歷紀錄內容進行表單內容開發，讓每一農地生產履歷具有可追溯性，消費者可透過 QR Code 辨識程式，瞭解作物完整生產過程，確保消費者查詢農產品知的權利。104 年在智農聯盟的資訊傳播方面，建立管理者產銷計畫之安排與調整作業；快速掌握轄下農地列表及空間分布資訊，快速、精準的傳播田間警特報內容，將被動式資訊查詢系統轉化為主動式資訊推播服務，因時因地不同給予每一農地差異化田間管理防護建議；並加快田間巡察速度、減少作業複雜度並降低人力管理成本；協助進行生長期監測及產量推估之作物生長模式建置，透過行動應用服務開發，可將過去經驗導向的田間管理操作進行量化，建立農業決策者及農民雙方資訊互動機制，提供農業氣象及病蟲害之早期預警資訊。

農地土地覆蓋資料庫建置 104 年「農地土地覆蓋資料庫建置計畫」應用航照與衛星影像判釋、農田現況取樣現地調查、地理資訊(GIS)等技術，以本會「林務局農林航空測量所」彩色航照立體影像及 SPOT-5/6、LandSat-8、RapidEye 等衛星影像為材料，進行 19,200 平方公里台灣平原及坡地農業區之農地土地覆蓋分布判釋與 GIS 圖資更新，及 14.5 萬筆農田現況取樣現地調查。本年度應用衛星影像進行判釋繪圖的種類有：水稻、落花生、蒜、玉米、大宗蔬菜、甘藷、芋、茭白筍、鳳梨、西瓜、苦瓜、甜瓜、蘿蔔、蓮、薑、甘蔗、狼尾草、野蓮、毛豆、紅豆、蕹菜、菱角、茶葉等 23 種；應用航照及 UAV 影像進行人工判釋繪圖的種類有：竹、油茶、茭白筍、蔬菜、菇寮、農地太陽能板及登革熱病媒蚊孳生源之市民農園、冷卻水塔、回收場、施工中工地、水塔未加蓋、水池、盆栽、雜亂地等 14 個種類。成果圖資已陸續進行 WMS (Web Map Service)發布，可供大眾於內政部「地理資訊圖資雲服務平台(TGOS)」及本所「台灣土壤資源與農地土地覆蓋圖資瀏覽查詢系統」之網頁進行圖資免費瀏覽查詢。本年度農地土地覆蓋圖資供應給 8 個政府單位、3 個學校單位，共計供應 17 次。97 年至 104 年歷年建置之農地土地覆蓋圖資搭配土壤特性分布圖資，本年度已將其用於協助農業生產專區規劃之作業，供未來農業發展規劃應用。

鎘潛在危害農地氯化鐵清洗及現地廢水處理技術之建立 本研究為解決高鎘潛在危害農地鎘米產出的風險，將根據過去本研究室所發展『農藝方法達成降低鎘米發生風險指引』來達成此目標。農藝方法包含品種選擇、土壤酸鹼度改良及氯化鐵土壤清洗，其中在品種選擇及土壤酸鹼度改良的田間操作及降低鎘米產生的成效上都已有良好的成果。然而，在現地土壤氯化鐵清洗及廢水處理的技術仍需改進及建立標準作業流程。本報告將對於氯化鐵清洗及現地廢水處理的方法進行說明。氯化鐵清洗的前置作業如圖 5-1 所示，包括空間農地土壤鎘濃度分布圖繪製、配置規劃、廢水暫存溝、隔板及廢水閘門設置，為考量廢水處理的速度，單次洗田的面積設定為 0.1 公頃。氯化鐵洗田分成土壤萃取及清洗兩階段，土壤萃取是以氯化鐵溶液將土壤的鎘脫附至溶液中，土壤清洗則是利用灌溉水將殘留在土壤中的鎘及氯化鐵溶液移除，操作方法如圖 5-2。為避免含鎘的氯化鐵溶液導致環境的二次污染，廢水在排出前會先以現地的廢水處理裝置進行處理作業，廢水處理包括提高 pH 值、凝絮、固液分離及吸附四個步驟，流程圖如圖 5-3 所示。本研究後續將以上述方法於高鎘潛在危害農地進行試驗，利用試驗數據及使用之經費對於土壤鎘移除率、稻穀鎘濃度及成本效益進行綜合性評估，提供給相關單位參考。

土壤陳列館營運服務 台灣土壤陳列館對社會大眾開放參觀，提供社區、社團、各級學校師生與國外參訪貴賓專家學者等土壤知識教育，充分發揮環境教育之重要功能與貢獻，104 年提供包括中研院參訪、美國農部研究署農業研究中心、綠色環境學習營地環境教育志工隊、亞太糧食肥料技術中心帶領「合理化施肥國際訓練班」、中興大學土環系帶領美國猶他大學教授、AARDO「資通訊技術在農業與鄉村發展及管理之角色-專家研習計畫」、

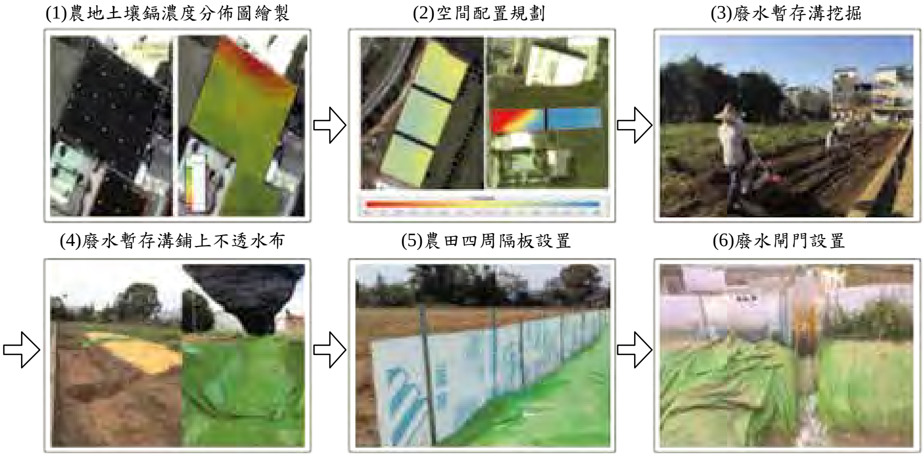


圖 5-1 氯化鐵清洗前置作業。

圖 5-2 氯化鐵洗田流程圖。

(1) 抽取暫存溝中的廢水至廢水處理裝置

(2)提升pH：以氫氧化鉀溶液提高pH值，使大部分的鐵、鎘及其他金屬離子形成沉澱。

(3)凝絮：於快速沉澱池中加入凝絮劑，加速固體沉澱速度。

(4)固液分離：將沉澱於快速沉澱池底部的污泥引入污泥脫水機，收集污泥進行回收處理。

(5)吸附：液體部分進入吸附管柱進行鎘及其他離子的吸附，最後將處理的回收水歸田間循環利用。

圖 5-3 廢水處理流程圖及裝置照片。

台灣大學農學院帶領越南安江大學行政主管、台中教育大學科學應用與推廣學系、中興大學水土保持學系、台中市「農 stay」農村少年農業生活體驗活動、台灣大學暑期國際學術交流課程師生、教育部區域環境教育輔導團計畫 (中區)、等國內外專家學者、環境教育及各界民眾參訪土壤陳列館，共 35 場次 1,065 人次。詳如表 5-2。

化學分析與資訊服務

104 年土壤、植體與肥料能力試驗　行政院農委會農業試驗所辦理 104 年度『土壤、植體與肥料能力試驗』。本所經聯繫國內主要的農業試驗改良場所與民間肥料檢測單位，確認參加試驗之單位，並完成各單位參加試驗項目及方法之彙整，共計

表 5-2　**104 年 1-12 月外賓參訪土壤館 (總計 35 件，1065 人次)**

日期	單位	人數	導覽人員
0109	中興大學植物病理學系	54	黃維廷、陳柱中
0114	台灣大學農學院帶領越南安江大學行政主管	13	黃維廷
0126	替代役役男專業訓練	48	黃維廷
0203	退休人士	4	黃維廷
0310	北港農工農場經營科	40	黃維廷
0326	北港農工農場經營科	37	陳柱中
0327	中研院人士	5	郭鴻裕
0401	中興大學水土保持學系	77	黃維廷、陳柱中
0414	台中教育大學科學應用與推廣學系	55	黃維廷
0422	北港農工農場經營科	40	陳柱中
0427	好創意公司所慶先前參訪	8	黃維廷
0429	綠色環境學習營地環境教育志工隊	40	黃維廷
0429	替代役役男試驗館區參觀	20	陳柱中
0514	霧峰農工童軍團	28	黃維廷
0515	亞太糧食肥料技術中心帶領「合理化施肥國際訓練班」	45	黃維廷
0615	虎尾農工農業技術科師生	35	黃維廷
0701	暑期實習通識訓練	62	陳柱中
0702	暑期高農學生菇場體驗先期教育訓練	14	陳柱中
0714	台中市「農 stay」農村少年農業生活體驗活動	40	黃維廷
0722	台灣大學暑期國際學術交流課程師生	35	黃維廷
0811	教育部區域環境教育輔導團計畫(中區)	40	黃維廷
0814	人事室帶領南投林管處	15	黃維廷
0910	台大校友會先行參訪	4	蕭淑芬
0917	中興大學土環系帶領美國猶他大學教授等	3	郭鴻裕
1016	南投縣 104 年度學校環境教育人員外縣市專業知能踏查交流研習	35	黃維廷
1020	公視「我們的島」採訪	3	郭鴻裕
1023	屏東科技大學森林系師生	61	黃維廷
1109	美國農部研究署農業研究中心	4	黃維廷
1116	台灣大學校友會	35	黃維廷
1117	水土保持局帶領泰國外賓	5	黃維廷
1117	AARDO「資通訊技術在農業與鄉村發展及管理之角色-專家研習計畫」	25	黃維廷
1208	日本沖繩縣農業研究中心	2	黃維廷
1218	大葉大學分子生物科技學系	80	黃維廷
1223	中興大學水土保持學系	11	黃維廷
1229	台灣海洋大學退休人員聯誼會	42	黃維廷
35 件		1,065	

有 14 個實驗室參加，樣品分送作業於 104 年 8 月 24 日分送完成，截至 104 年 10 月 20 日為止，以電子檔或傳真形式，共計收到 14 個試驗結果回覆。本次能力試驗結果土壤導電度各實驗室數據均相近，無離群或極端值出現，顯示該方法在各實驗室間已經穩定。土壤肥力檢測中鐵、錳元素濃度有離群值出現，造成異常的原因可能包括：數據誤植、方法不一或儀器異常等。植體分析能力試驗有 1 個離群值與 2 個極端值出現，其原因可能為消解法測值會受酸液不同和消解溫度之影響，萃取法測值會受液體與固體比例大小之影響，故未來將推動在施肥推薦時使用一致的方法。肥料能力試驗分成化學肥料與有機質肥料，分別有 7 家和 11 家實驗室參加，離群值與極端值出現之原因可能為消解法酸液不同和消解溫度之影響，以及檢量線製作與樣品稀釋過程中未注意使用背景液等。能力試驗報告於 12 月底分送各參與單位，並召開會議討論離群值與極端值出現之原因。

肥料查驗　104 年度肥料查驗總收件數為 915 件，其中重金屬不合格者有 56 件；主成分不合格者有 178 件；重金屬與主成分皆不合格者有 44 件；限制事項不合格者有 3 件，不合格肥料總數為 193 件，不合格率為 21.1%。104 年度肥料查驗之不合格肥料細目分析表列於表 5-3。本年度並針對業者提出之腐植酸檢測法疑義，進行我國肥料檢驗方法—腐植酸 (AFS2102-1) 與國際腐植酸協會 (IHSS) 的方法之比較。結果顯示：AFS 法檢測結果普遍低於 IHSS 法，主要差別係 AFS 法中的腐植酸計算，不包含其所含的灰分物質。若將 IHSS 法分離所得的腐植酸扣除灰分後，則兩者所得數據相近 (圖 5-4)。

台灣農田土壤砷與硒含量調查　本研究由本所網格土壤調查 (250 公尺網格) 樣品中，以建立 1000 公尺網格為原則，篩選表土與底土樣品進行砷與硒濃度的分析，藉以建立台灣地區農田土壤的砷及硒含量基礎資料。已完成的 5996 個表土與 5259 個底土樣品分析結果詳如表 5-4 所示，其中表土砷濃度平均值與中數值分別為 9.72 與 9.00 mg kg^{-1}，底土砷濃度平均值與中數值則分別為 10.1 與 9.51 mg kg^{-1}，底土濃度明顯高於表土；表土硒濃度平均值與中數值分別為 0.31 與 0.25 mg kg^{-1}，底土硒濃度平均值與中數值分別為 0.32 與 0.25 mg kg^{-1}，表底土間無明顯差異。由分析結果得知，台灣地區農田土壤砷濃度較高的樣品主要分布在西南部沿海地區如：雲林、嘉義、彰化、屏東，以及北部的新北與宜蘭地區；硒濃度較高的則為台北、新北及桃園等地區 (圖 5-5)。

蔬菜品種與土壤性質對蔬菜中鎘濃度之影響　本研究選擇 4 個受鎘影響農田進行蔬菜栽培；並於全省主要蔬菜產區進行調查；於蔬菜收穫時同時採取蔬菜樣品與其根旁土壤樣品，分析蔬菜食用部位鎘濃度、土壤鎘濃度及土壤 pH 與陽離子交換能量。由供試蔬菜的生物濃縮因子 (圖 5-6) 可知，蔬菜食用部位鎘累積能力最高的前 5 名為花生 > 莧菜 > 菠菜 > 紅鳳菜 > 秋葵，而鎘累積能力最低的後 5 名為苦瓜 < 胡瓜 <豇豆 < 菜豆 < 絲瓜。以蔬菜類別而言，小葉菜類蔬菜食用部位鎘累

表 5-3　104 年度肥料查驗之不合格肥料細目分析表

項　目	件數
主要成分	178
全氮	49
全磷酐	27
全氧化鉀	29
全鋅	6
全銅	3
水溶性養分	77
檸檬酸溶性養分	17
檸檬酸銨溶性養分	2
有機質	13
腐植酸	1
鹼度	2
有害成分	56
砷	2
鎘	10
鉻	5
銅	12
鎳	15
鋅	33
二縮脲態氮	2
限制事項	3
水分	2
碳氮比	1

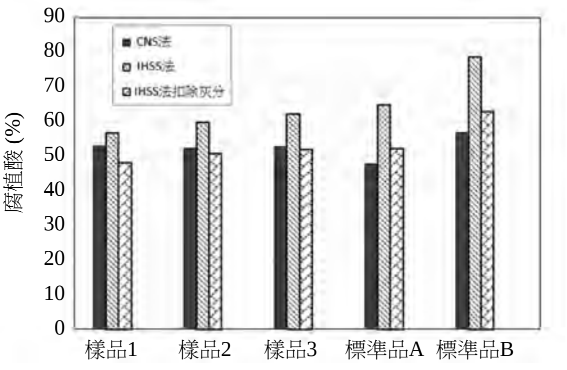


圖 5-4　不同萃取方法之腐植酸含量測值比較。

農業化學

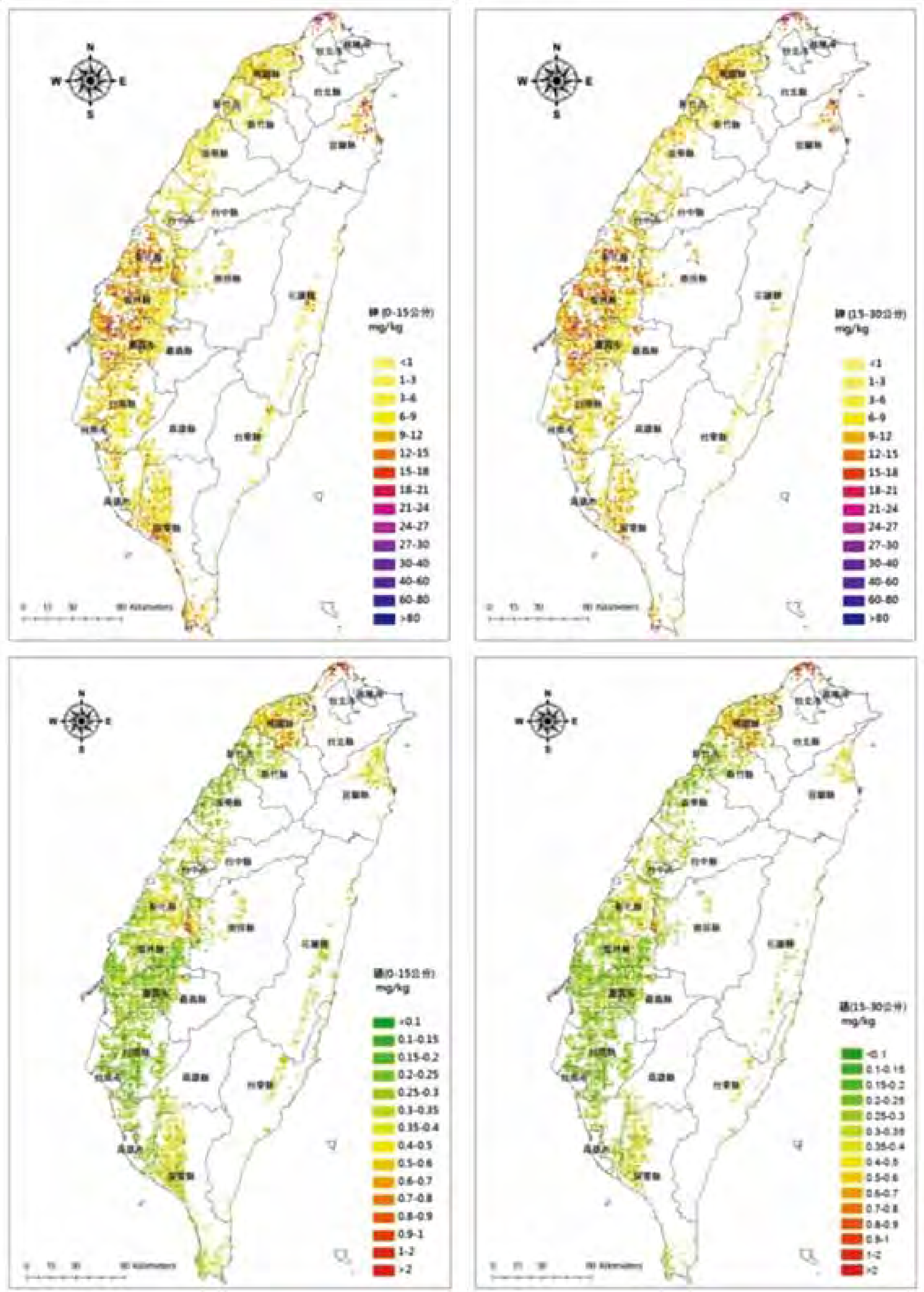


圖 5-5 台灣地區農田土壤砷與硒濃度分布 (左上：表土砷；右上：底土砷；左下：表土硒；右下：底土硒)。

積能力較強，豆類及豆菜類、瓜菜及果菜類蔬菜累積能力較弱，同一類別中不同蔬菜鎘累積能力仍有極大差別。另，利用土壤鎘濃度、pH 與 CEC 建立 26 種蔬菜食用部位鎘濃度預測模式（表 5-5），由模式各參數的顯著性可知，土壤鎘濃度仍是影響蔬菜鎘吸收最重要的因子，其次為土壤 pH；土壤 CEC 對蔬菜鎘濃度則影響較小。其中，蔬菜鎘濃度與土壤鎘濃度成正相關，與土壤 pH 及 CEC 則均呈負相關。因此，慎選合適的蔬菜品種，或施用石灰資材適當提高土壤 pH 值，將有助於提高蔬菜的安全性。

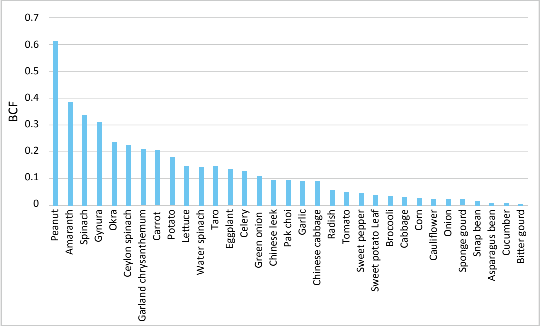


圖 5-6　供試蔬菜食用部位鎘累積能力。

表 5-4　台灣地區農田土壤砷與硒濃度調查結果統計

		樣品數	平均	標準偏差	最小值	中位數	最大值	四分位差
			mg kg^{-1}					
砷	表土	5996	9.72	5.08	0.55	9.00	95.1	4.64
	底土	5259	10.1	5.15	0.52	9.51	123	4.59
硒	表土	5996	0.31	0.25	0.04	0.25	7.13	0.17
	底土	5259	0.32	0.26	0.05	0.25	7.71	0.17

表 5-5　蔬菜食用部位鎘濃度預測模式之迴歸參數

	n†	Intercept	$log(Cd)_{soil}$	log(CEC)	pH	R^2
Sweet potato leaf (*Ipomoea batatas* (L.) Lam.)	141	-0.5275***‡	0.8200***	-	-0.1316***	0.8353***
Water spinach (*Ipomoea aquatica* Forsk.)	273	0.1061	1.0832***	-0.4313**	-0.0758***	0.9122***
Amaranth (*Amaranthus tricolor* L.)	270	2.6336***	1.1630***	-1.4235***	-0.2754***	0.8999***
Ceylon spinach (*Basella rubra* L.)	74	0.4526*	1.1218***		-0.1785***	0.9007***
Chinese leek (*Allium tuberosum* Rottl. ex K. Spreng.)	57	0.7889**	0.8829***	-	-0.3161***	0.9366***
Gynura (*Gynura bicolor* DC.)	65	0.5165***	1.0537***	-	-0.1882***	0.9330***
Spinach (*Spinacia oleraceae* L.)	176	0.5762***	0.8970***	-	-0.1683***	0.8999***
Garland chrysanthemum (*Chrysanthemum coronarium* L.)	147	0.7842***	1.0051***		-0.2557***	0.9212***
Green onion (*Allium fistulosum* L.)	196	0.1031	0.8844***	-	-0.1669***	0.8980***
Lettuce (*Lactuca sativa* L.)- ensiform leaf	60	1.4171***	0.8611***	-1.5737***	-0.1028***	0.9383***
Lettuce (*Lactuca sativa* L.)- round leaf	60	0.5380***	0.7575***	-	-0.1682***	0.8845***
Pak choi (*Brassica campestris* L. ssp. *chinensis*)	98	-0.1901	0.9808***	-0.5555***	-0.0499*	0.9126***
Chinese cabbage (*Brassica pekinensis* Skeels.)	273	-0.8196***	0.9093***	-	-0.0649***	0.8627***
Cauliflower (*Brassica oleracea* L. convar. *Botrytis)*	67	-1.2332***	0.6799***	-	-0.0635*	0.8559***
Cabbage (*Brassica oleracea* L. Capitata Group)	191	-0.9384***	0.6966***	-	-0.1186***	0.9111***
Lettuce (*Lactuca sativa* L.)- Jian shou	73	-0.6450***	0.8020***		-0.0399*	0.7859***
Lettuce (*Lactuca sativa* L.)- Cui hua	60	2.1587***	0.7401***	-1.0655*	-0.2598***	0.8984***
Radish (*Raphanus sativus* L.)	193	-0.7991***	0.5425***	-0.1768*	-0.0863***	0.7632***
Carrot (*Daucus carota* L.)	218	-0.4414	0.5580***	-	-0.1788***	0.9301***
Corn (*Zea mays* L.)	108	-0.2655	0.5078***	-	-0.2048***	0.7126***
Tomato (*Lycopersicon esculeutum* Mill.)	160	-0.6132**	0.5247***	-0.4790***	-0.0465*	0.8545***
Sweet pepper (*Capsicum annuum* L.)	73	-0.4332	0.5436***	-0.7706**	-0.0765**	0.9181***
Eggplant (*Solanum melongena* L.)	91	-0.4675*	1.0663***	-	-0.0686*	0.8758***
Cucumber (*Cucumis sativus* L.)	48	-0.6218**	0.6284***	-	-0.2431***	0.8025***
Okra (*Hibiscus esculentus* L.)	84	-0.0007	0.7502***	-	-0.1074***	0.9318***
Snap bean (*Phaseolus vulgaris* L.)	78	2.2195*	0.9571***	-2.8311***	-0.1713***	0.6621***

† 'n' represents the sample number ; $log(Cd)_{soil}$ represents log_{10} values of Cd concentration in soils in mg kg^{-1} dry weight.
‡ '-' represents the cofficient is not significant ; '*', '**' and '***' represent cofficients are significant at 95%, 99% and 99.9% level, respectively.

鳳梨土壤管理與施肥推薦參考資訊　一、pH 管理要點：1. pH＜4.0，種植前整地考慮施用石灰資材。2. pH 4.5–6.5，無需施用石灰，適合鳳梨栽培 (減少土生病害發生)。3. pH 7.0 以上，避免種植。**二、養分管理要點**：鎂有助於果品之甜度與減少澀味，潛在缺鎂未影響產量或品質(可能有澀感)。鳳梨對於錳不敏感，不需額外補充。種植於酸性紅土，土壤鐵與鋅有效含量均高，無需額外補充，鳳梨對水溶性鋁錳忍受度甚高。硼對於鳳梨果實生育極重要，缺硼會引起果實中心部位褐變與畸形，建議電石或益收催花時補充硼。**三、土壤有機質管理**：1. 土壤有機質 2 %以下，基肥施用非粕類碳氮比較高之有機資材，或追肥施用有機複合肥。2. 土壤有機質 3 %以上減少有機肥施用，無需每年施用，可隔 1 至 2 年才施用。**四、鳳梨的一般栽培管理** (產量 3500–4000 株*3 台斤/株=6300–7200 公斤/0.1 公頃)。1. 基肥至催花前：(1) 基肥：(a) 整地作畦條施，或曳引機整地作畦則全面撒施。(b) 每分地台肥複肥 4 號約 160 公斤，氮素不高，大約 2%。但 C/N 較高之有機肥，例如蔗渣類有機肥約 500 公斤。(c) 過磷酸鈣均 20–40 公斤。(2) 生育期追肥：(a)種植 2–3 個月後，生育期降雨前後或灌溉後每分地台肥複肥 1 號 80 公斤，全面撒施或翻開塑膠布側邊施。(b)熟株後至催花前肥培管理，限制水分與氮肥---催花前後，加強鉀肥：硫酸鉀 20–30 公斤/分地。2. 催花後生殖生長：(1) 電石或益收催花時補充硼：(a) 土壤澆灌：每年每分地 3-5 公斤硼砂或硼酸分次(每次 1 至 1.5 公斤)溶解於 5000 公升水，澆灌鳳梨基幹部或塑膠布的孔洞。約 3–5 次。(b) 葉面施肥：水硼 2000 倍或硼砂與硼酸 1000 倍，葉面噴施 5–7 天 1 次，約 3–5 次。(2) 複花完花結小果前，每分地台肥複肥 4 號 80 公斤。(3) 完花結小果後約 1 個月，硫酸鉀 20 公斤/分地。**五、三要素氮-磷酐-氧化鉀**：每公頃 510-650—220-350—900-1100 公斤。**六、土壤與葉片營養診斷標準**--土壤與葉片養分適宜參考範圍暫定如表 5-6 至表 5-8。

有機質肥料成分與肥料作物毒害試驗探討　104 年度申請肥料作物毒害試驗之肥料共 11 件，包含 1 件液態副產氮質肥料 (品目編號 1-18)、1 件溶磷菌肥料 (品目編號 8-03)、2 件雜項有機質肥料 (品目編號 5-13)、7 件雜項堆肥 (品目編號 5-11)。本研究以上述 11 個供試肥料，進行成分分析 (表 5-9) 及肥料作物毒害試驗案例探討。試驗結果顯示 (表 5-10)：11 個供試肥料中，有 1 件判定對作物有毒害性，分析試驗後之土壤性質，供試肥料處理之土壤導電度、鈉含量較施用對照肥料處理者高(表 5-11)。換算交換性鈉百分比，其高倍數施用量有鈉毒害之疑慮；另外，供試肥料正常倍數施用量對於植株造成生長抑制，其交換性鈉百分比尚屬正常，推測該肥料中包括鈉與其他抑制作物生長的物質。其餘案例則顯示含氮量高的供試肥料，在高施用量下較易造成植株生長受阻。

表 5-6　**土壤與葉片養分適宜參考範圍-1**

土壤肥力分析	pH	有機質	土壤磷	土壤鉀	土壤鈣	土壤鎂	土壤鈉
		%	-------------------------mg kg^{-1}				----------------------------
參考值	4.0-6.0	>1.0	>50	>150	500-100	50-100	＜100

表 5-7　**土壤與葉片養分適宜參考範圍-2**

重金屬檢查	鐵 Fe	錳 Mn	銅 Cu	鋅 Zn	鎘 Cd	鉻 Cr	鎳 Ni	鉛 Pb
		------------------------------------mg kg^{-1}---						
參考值	未訂	未訂	<20	<25	<0.4	<10	<10	<15

表 5-8　**土壤與葉片養分適宜參考範圍-3**

葉片分析	氮	磷	鉀	鈣	鎂	鐵	錳	銅	鋅	硼
	-----------------------%-------------------------					---------------------mg kg^{-1}--------------------				
參考值	1.4-1.9	0.16-0.20	1.8-2.5 或 3.4-4.0	>0.27	>0.2	80-150	150-400	10-50	15-70	14

表 5-9 供試有機質肥料的基本性質

編號	品目編號	全碳	全氮	全磷酐	全氧化鉀	碳氮比
		------------------------%------------------------				
1	雜項堆肥(5-11)	31.86	2.45	1.57	1.44	13.00
2	雜項堆肥(5-11)	31.86	2.46	1.17	1.47	12.95
3	雜項堆肥(5-11)	31.86	2.26	1.27	1.05	14.10
4	雜項有機質肥料(5-13)	27.29	2.28	3.31	1.55	11.97
5	雜項有機質肥料(5-13)	31.31	5.85	2.90	2.58	5.35
6	雜項堆肥(5-11)	29.21	2.19	2.03	1.27	13.34
7	溶磷菌肥料(8-03)	41.06	0.06	2.03	1.27	-[z]
8	雜項堆肥(5-11)	20.96	1.44	1.83	0.68	14.55
9	液態副產氮質肥料(1-18)	32.50	11.63	0.01	0.01	-
10	雜項堆肥(5-11)	24.39	2.68	2.43	0.63	9.10
11	雜項堆肥(5-11)	36.35	4.51	1.41	1.83	8.06

[z] 品目非屬有機質肥料類，不另外計算碳氮比。

表 5-10 供試及對照有機質肥料各處理量下之植體平均鮮重及毒害性判定

試驗處理 [z]	T1	T2	T3	T4	S1	S2	S3	S4	B	毒害性判定
1	24.09	27.59	29.63	28.69	22.21	26.03	28.69	29.88	19.36	無
2	18.48	14.59	11.44	8.61	22.70	24.09	26.32	27.52	20.57	有
3	24.47	26.25	24.42	23.47	22.21	26.03	28.69	29.88	19.36	無
4	21.16	22.72	23.34	20.24	24.90	27.25	29.23	30.12	17.99	無
5	29.86	30.59	33.34	36.21	27.50	32.68	33.01	30.51	22.94	無
6	30.19	31.48	32.86	34.90	25.28	30.86	34.78	36.04	24.80	無
7	29.13	27.18	22.94	19.34	33.01	31.09	31.92	30.87	22.18	無
8	27.15	29.60	34.20	37.18	33.90	34.58	33.03	32.08	25.59	無
9	44.10	43.73	25.70	11.46	39.85	13.57	5.50	3.88	28.20	無
10	31.71	31.57	32.31	32.94	31.29	35.12	35.51	35.99	25.60	無
11	27.75	31.53	31.44	29.55	29.88	32.42	30.64	29.25	24.81	無

[z] T 係指供試肥料，S 係指對照肥料，B 係指標準肥料，1、2、3、4 分別代表標準用量、2 倍量、3 倍量、4 倍量。對照肥料係選自在原料、生產過程及保證成分與供試肥料類似，並已取得肥料登記證或經作物毒害試驗證明無害者。

表 5-11 樣本 2 試驗後土壤性質分析

試驗處理	pH (1:1)	電導度(1:5) mS/cm	硝態氮 mg/kg	銨態氮 mg/kg	交換性鈉 mg/kg	ESP %
供試肥料 T1	5.7	0.18	0.54	1.71	90.6	5.62
T2	6.0	0.42	0.55	3.01	183	8.92
T3	6.2	0.62	0.72	4.59	250	11.9
T4	6.3	0.63	0.51	3.52	415	14.7
對照肥料 S1	5.7	0.09	0.56	2.26	13.7	0.88
S2	5.9	0.09	1.08	1.22	16.0	0.97
S3	6.1	0.08	0.67	0.36	18.3	1.02
S4	6.1	0.08	0.79	ND	20.8	1.10
標準肥料 B	5.4	0.10	0.63	2.72	7.34	0.06

[z] pH 及電導度之土水比係以風乾土重量計算，硝態氮及銨態氮係以 105℃烘乾土重量計算；硝態氮及銨態氮分析係於作物收穫後立即取濕土進行；交換性鈉指醋酸銨可萃取鈉，以風乾土進行分析。

土壤物理

荔枝園停梢期土壤水分管理之研究 本研究於農業試驗所霧峰試驗田區進行 8 年生之糯米糍荔枝水分管理之研究。在同一試區中建築滲漏計一座，2 個栽植槽，長寬各 4 公尺深度 1.2 公尺，每個栽植槽均填入壤土，栽植糯米糍荔枝各 1 株，草生栽培。每槽均各有 1 個逕流池與滲漏池供計算滲漏與逕流之水量。滲漏計試驗之土壤水分管理採滴灌方式，每顆樹下設 4 個滴頭，水源置於約 1 公尺高之鐵架上，利用自然落差給水。荔枝於 104 年 6 月 26 日採收施肥後，2 個栽植槽各作補充灌溉與不灌溉處理；補充灌溉於晴天每日灌溉 1.5 公厘於 11 月 13 日環刻後停止灌溉，不灌溉處理者於 6 月 29 日停止灌溉。2 處理皆於土壤深度 30 公分、60 公分、90 公分處埋設張力計(讀值範圍 0–2 bar)紀錄土壤水分張力 (圖 5-7、圖 5-8)。本區 104 年下半年雨水集中於 8 月及 9 月，分別有 285 公厘及 160 公厘，其餘之 7 月、10 月、11 月及 12 月皆不足 20 公厘。不灌溉處理者，其 90 公分深度的土壤水分張力於 11 月 30 日上升至張力計之最高讀值 (2bar)，顯示具有適當蓄水能量的土壤，夏秋之際，在降雨正常的狀況下能有效利用降雨而無須灌溉，其 105 年的花芽分化情況與補充灌溉處理者並無明顯差異。灌溉處理者，其 90 公分深度的土壤水分張力則於 12 月 11 日上升至張力計之最高讀值。結果母枝的生長發育狀況則以補充灌溉處理者優於不灌溉處理者，此可能影響荔枝的結 (落) 果。

土壤管理與作物營養肥培

安全高品質栗子南瓜設施養液栽培技術之研發 104 年度進行栗子南瓜低溫季節和高溫季節養液栽培技術之研發，擬就光照強弱 (背光面及向光面)、栽植密度 (20、30、40cm)、不同品種、整蔓 (單蔓、雙蔓、三蔓) 及整枝 (45 度、90 度) 方式，觀察栗子南瓜植株之生育特性及果實特性。試驗結果顯現：1. 不論低溫季節或高溫季節栽種之栗子南瓜，背光面之味平品種植株生育特性及果實大小均較向光面差。但低溫季節由於陽光光度較為不足，果實大小較高溫季節小。2. 栽植密度試驗以 20cm 株距之植株生育特性及果實大小最差，其次為株距 30cm 和 40cm 較佳且差異不大 (表 5-12)。3. 以介質養液栽培不同品種栗子南瓜，發現白色果實之栗子南瓜(如李白、千歲、栗后)果實均較綠色果實(味平、味多、味美、一品)及紅色果實 (味紅、東昇) 大。在葉綠素方面，紅色果皮 (如味紅、味真和東昇) 品種，其葉綠素指數均較綠色果皮 (味平、味多、味美、一品、) 和白色果皮 (如栗后) 低，且葉片到生育後期較易黃化。

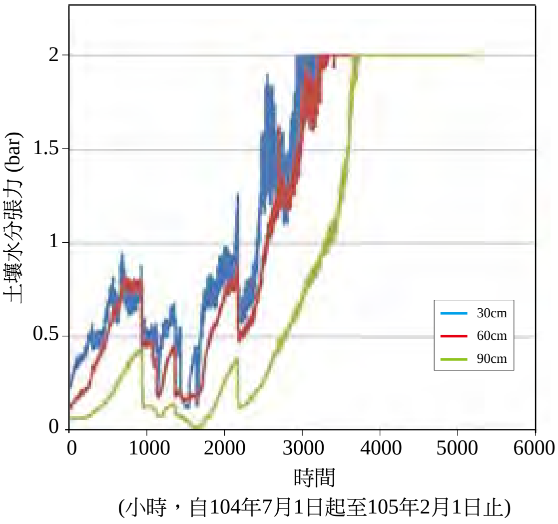


圖 5-7 **不灌溉處理荔枝滲漏計土壤水分張力變化**(104/7/1–105/2/1)。

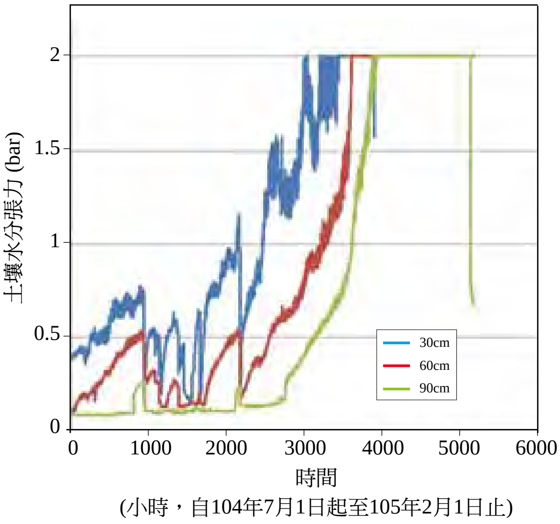


圖 5-8 **灌溉處理荔枝滲漏計土壤水分張力變化**(104/7/1–105/2/1)

根溫控制用於蔬果類蔬菜生產之研究 104 年進行之根溫控制對洋香瓜和番茄栽培之試驗結果顯示：1.地下水滴灌降溫處理對小番茄植床溫度由 34–37℃降至 29–32℃，缺鐵徵狀從明顯降至無，植株高度增加 50%以上 (表 5-13)。2.植床降溫管路設置方面，噴灌式降溫處理較為均勻，對植株全面降溫效果遠較滴灌式為佳，對洋香瓜生育、產量及品質亦有明顯提高之效果 (表 5-14)。3.地下水噴灌式降溫處理較滴灌式降溫處理對洋香瓜植株生育速度(植株高度)較對照組快約 3–5%、葉片最長葉幅約大 17–25%、果實約增重 18–20%。果實甜度約提高 1.3°Brix。4.地下水升溫噴灌處理對小番茄植株生育速度 (植株長度) 較對照組 (地下水包覆滴灌)高約 13–18%，果實成熟數較對照組約多 21–40%，產量較對照組約多 20–30%，糖度較對照組約高 0.6–2.1°Brix (表 5-15)。

表 5-12 不同季節種植栗子南瓜(味平)不同株距與向光性對果重之影響

味平	果重 (克/顆) 秋冬季 (1030127 採收)	果重 (克/顆) 春夏季 (1040624 採收)
20cm 株距(背光)	249±20.3	560±67
20cm 株距(向光)	437±81	594±75
30cm 株距(背光)	403±81	571±45
30cm 株距(向光)	544±65	681±82
40cm 株距(背光)	446±50	654±51
40cm 株距(向光)	563±62	705±41

表 5-13 養液降溫對小番茄植株生育之影響 [z]

	植床溫度 [y] (℃)	缺鐵徵狀	植株高度 [x] (cm)
處理區	29-32	無	46.3±5.6
對照區	34-37	明顯	28.2±3.8

[z] 定植後(101 年 9 月 5 日定植)每天每分地以 6 噸低濃度養液降溫。
[y] 定植後每日於下午 2 點測定植床溫度。
[x] 植株高度於定植後 3 週測量。

表 5-14 養液降溫之灌溉方式對洋香瓜(農試所品種 104)植株生育性狀及產量與品質之影響

灌溉方式	株高 (cm)	葉幅 (cm)	葉重(5x5cm) ($g/25cm^2$)	葉片數	果實重 (g)	糖度 (°Brix)
地下水包覆 滴灌 (介質 28–31℃)	354.6±6.6	19.1±0.94	0.79±0.12	22.5±0.82	954±137	11.5±1.2
地下水包覆 降溫滴灌 (介質 22–31℃)	358.0±5.9	20.8±1.0	0.85±0.12	22.8±0.79	1033±132	12.0±1.0
地下水包覆 降溫噴灌 (介質 24–27℃)	364.5±5.1	22.3±1.16	0.96±0.13	22.3±0.95	1122±125	12.8±1.5

[z] 介質溫度測定時間 103 年 9 月 15 日 am10：44–pm4：45。溫室氣溫 39–42℃。
[y] 植株定植日期 103 年 9 月 12 日、採收日期 103 年 12 月 1 日。

表 5-15 養液升溫之灌溉方式對小番茄植株生育性狀及產量與品質之影響

灌溉方式	植株長度 (cm/株)	果實成熟數 (個/株)	產量 (g/株)	糖度 (°Brix)
地下水包覆 滴灌 (介質 11–15℃)	123±9.8	54±3.2	513±37	11.2±0.9
地下水包覆 升溫噴灌 (介質 15–19℃)	144±10.6	73±4.3	715±52	11.8±0.4

[z] 植株生育性狀調查日期 104 年 1 月 3 日–2 月 3 日、植株樣本數 30 株。

合理化施肥 本年度加強執行合理化施肥計畫，並配合相關業務之調查研究，辦理下列工作事項：辦理合理化施肥宣導、座談及講習會計 120 場次，課程以土壤與作物營養診斷技術為主軸。為擴大合理化施肥宣導層面，配合媒體專訪及電視台報導部分計 2 則；登載於期刊等農業相關雜誌部份計 30 篇。協助農友辦理土壤檢測、植體分析及作物需肥診斷服務，並引導農友合理使用化學肥料，計有 14,000 件。輔導 15 處合理化施肥示範農場，示範農戶所減施之化學肥料比率介於 15–30% 之間，平均 25%，其中以雜糧及水稻之降幅最為顯著，平均每公頃示範農田可節省成本約 3,000 元。辦理不同土壤管理組土壤與水稻營養管理氮肥田間試驗，不同土壤與水稻品種之氮素利用效率差異明顯，可依據各地區水稻合理施肥量並分析各水稻品種氮肥利用效率基因型類型，供選擇水稻品種之參考。進行計 40 人次之分析人員 (含各場技術工) 訓練與校核樣品分析比對機制，定期分送各場所供為分析技術之評量與檢核，提昇作物需肥診斷分析品質。土壤肥料檢驗能力比對：參考 SO/IEC17043:2010 規範辦理植體成分分析試驗 10 項，有機質肥料或化學肥料主成分、有害成分及限制事項 20 項，共 30 項檢驗能力試驗。比對範圍包括試驗改良場所、大學相關系所及農委會指定之肥料檢驗機構。辦理叢枝菌根菌對作物生長之效益評估之盆栽試驗，因應石油、磷礦與鉀礦存量逐漸枯竭，除了提升化學肥料 (氮肥、磷肥) 的利用率外，微生物肥料的使用亦是另一種選擇。

土壤與作物營養診斷技術應用於氣候變遷下低投入型耕作制度發展 利用本所農場 68 號田區設立的長期不同耕作制度與肥力監測試驗田，研究應用土壤與作物營養診斷技術於低投入型耕作制度發展，以因應氣候變遷下耕作制度調適。試驗田土壤屬砂頁岩粘板岩非石灰性混合沖積土。觀測結果：(1) 長期旱作嚴重影響土壤酸化，水田種植水稻可以防止或減緩土壤酸化與維持土壤肥力平衡穩定。(2) 作物殘株處理方式不論是移除、掩埋或焚燒，三處理間對土壤有機質含量差異並不顯著；相反的，三種殘株處理方式均造成土壤有機質含量呈逐年遞增趨勢。(3) 完成不同耕作制度下，水土環境親和指標之建立，如:土壤有機質分解與 pH 變化與溫度有關，可作為氣候變遷下溫度變化之影響指標監測；土壤有效性鉀可作為防範旱作水患之臨界濃度為 80 mg/kg。(4) 灌溉水與土壤中之有效性氮(銨態氮與硝酸態氮)含量嚴重影響水稻之氮管理，包括氮肥用量、倒伏、穗肥需要與無氮區產量百分率等；其相關臨界濃度分別為 6 與 30 ppm。(5) 強酸性土壤施含鎂石灰可有效調節改善土壤營養元素之有效態含量，顯著提高水稻、玉米、大豆與小麥產量。(6) 土壤質地、土壤有效水份供應(土層深度) 及土壤 pH 嚴重影響缺水環境下旱作(小麥、玉米、大豆) 之生育 如圖 5-9，可為發展旱作適栽區規劃之考量因子。

長期不同耕作制度及土壤管理對土壤肥力及永續生產力之影響 設立本長期試驗田探討長期連輪作及作物殘株循環利用對土壤肥力及作物產量之影響，以建立維護地力及永續生產之途徑。本所農場 68 號田土壤屬砂頁岩粘板岩非石灰性沖積土，質地為坋質壤土。試驗田區平均分割為 4 部分，各部分不同連、輪作區，一年兩期作計：(I) 水稻連作，即兩期作均水稻；(II)一期水稻、二期旱作 (玉米)；(III)一期旱作 (玉米)、二期水稻；(IV) 旱作連作，即兩期作均為玉米。各部分內之處理均為三種：(1) 僅施化學肥料+作物殘體移除；(2) 施化學肥料+作物殘體掩埋；(3) 施化學肥料+作物殘體燒灰。104 年度輪作區的產量不論水稻之一、二期作或玉米之春、秋作均較連作區為高，其中輪作區水稻平均增產 15%，玉米(台農 1 號)僅 8%；而殘株處理方式不論是掩埋、清耕(移除)、焚燒對產量影響並無明顯；其中掩埋在浸水初期會引起磷吸附的更快速增加，但其後的變化在浸水處理間並無顯著差異。表土之 pH 及交換性鈣、鎂仍呈明顯差異，旱作連作者其 pH 及交換性鈣、鎂均明顯低於水稻連作者，而旱作、水稻輪作者則居中，試區交換性鎂含量已出現＜60ppm 者，又輪作區水稻收穫期稻草之巨微量要素含量除鈣外明顯高於連作者，此固然影響產量，但稻米品質上呈現較多之碎米粒。又不同品種對稻熱病的抗感性有明顯差異，

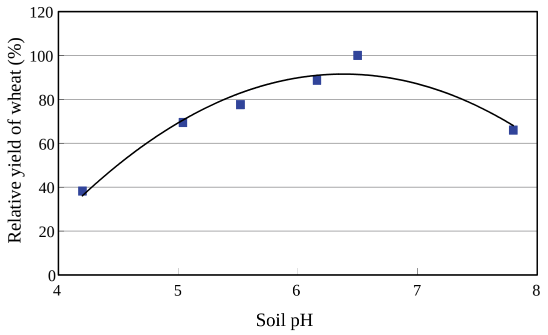


圖 5-9 土壤 pH 與旱作小麥產量之關係。

台農 84 號稻熱病罹病率僅 2.4%，且發病輕微；台農 67 號田區罹病率均達 100%，罹病等級均在 5 級以上，如以罹病度來看，觀察到連作田區較輪作田區低。

不同氣候區之水稻氮素營養管理　水稻生長期間的氣象因子在稻穀產量與氮利用率扮演重要角色，尤其是氣溫、日輻射量或光照強度、降雨量、濕度或蒸氣壓及平均風速等因子。為探討不同品種水稻在不同氣候區的氮肥效應，於全省 3 個地點進行 5 個氮肥等級(0、90、150、210、270 kg N/ha) 兩期作的肥料試驗，每個試區種植相同 5 個水稻品種。水分管理採間歇性的浸排方式，鉀肥的總施用量均為 60 kg P_2O_5/ha 和 90 kg K_2O/ha。檢討各氣候生態區一期作稻穀產量的表現，結果顯示，施用 210 kg N/ha，平均稻穀產量為最高，一期作可達 9200 kg/ha，與過去研究趨勢一致，但不同是施用超過 210 kg N/ha 時，由過去稻穀產量隨著施肥量之增加平緩而下降較為明顯，可表明依水稻對於氮需求量評估的氮肥推薦最高量為 210 kg N/ha。兩期作不同施氮量對稻穀產量效應的表現，如圖 5-10。綜整 101–104 年不同氣候區不同品種田間氮肥試驗結果顯示，稻穀產量不因氮肥施用多寡而有顯著性的差異 ($p < 0.05$)，但與不施氮肥的產量則有明顯不同。

台中秈 17 號低投入型耕作制度應用於飼料稻米生產之評估　依不同氣候區、區域性灌溉水質及品種於全省 6 個主要水稻生產區，進行 101-104 年 8 期次水稻新品種氮肥利用效率之田間試驗，評估不同氣候條件與土壤特性的適合品種，並開發高單位面積產量之土壤管理與施肥技術。品種包括台中秈 17 號的地區性推廣 20 個稉秈水稻品種及 5 個不同氮肥等級 (0、90、150、210、270 kg/ha)，兩重覆共 50 個處理區試驗。已獲結果顯示，6 個試驗區對於氮肥的增施其稻穀增產效果與粗蛋白質的累積並不明顯，如圖 5-11，氮肥偏生產力 (PFP) 隨氮肥的增加而降低，施用 90 kg N/ha 明顯高於施高

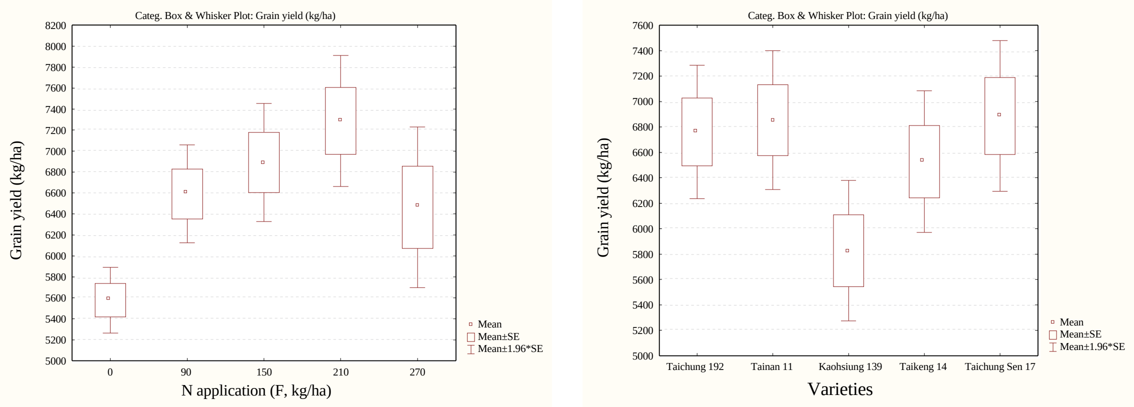


圖 5-10　104 年不同氣候區不同品種水稻稻穀產量表現。

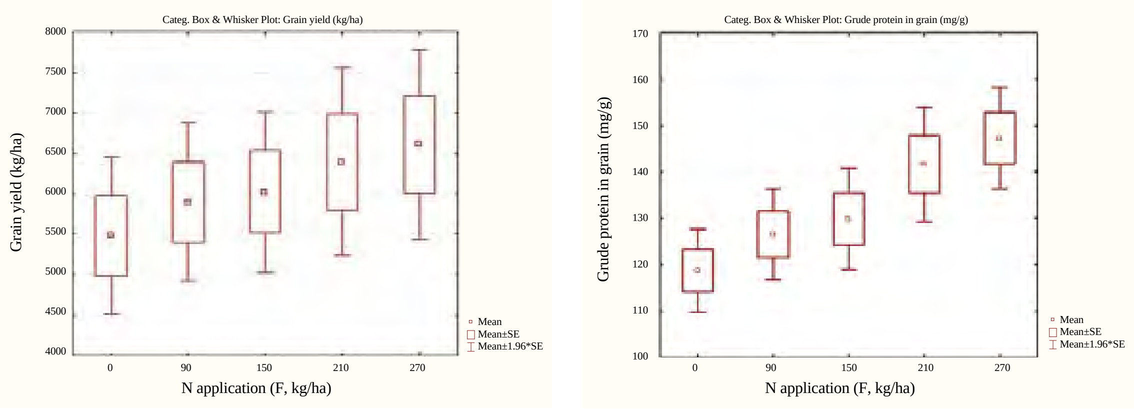


圖 5-11　不同等級氮肥施用量對台中秈 17 號品種之稻穀效應之表現。

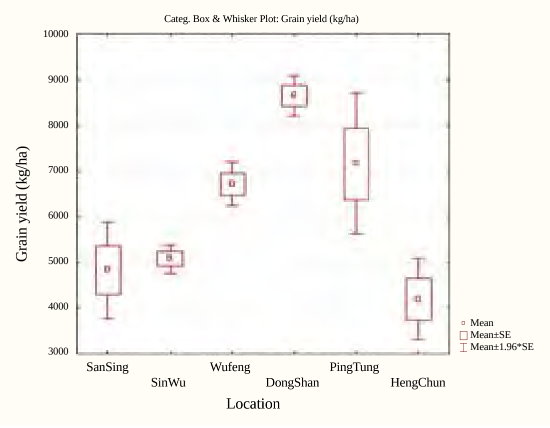
氮區 (210、270 kg N/ha) ($p < 0.05$)。兩期作平均稻穀產量以氣溫高且日夜溫差相對較小的恆春試區為最低，與地上部植體乾物質的累積趨勢一致，但與北部與東部的新屋與三星試區統計上無明顯差異($p < 0.05$)，各試區地上部植體氮的吸收累積也無明顯的不同 ($p < 0.05$)，如圖 5-12。故配合地區環境條件與水稻的需氮生育時期，調整氮肥施用時機，提高氮供應力，較增施氮肥更能實質增加台中秈 17 號水稻品種的稻穀產量。

控釋型肥料在水稻肥培管理之技術研究(3/4) 試驗目的在開發水稻專用控釋型肥料以提升肥料利用率並減少施肥對環境的負面影響。以 CNS 肥料檢驗法-裹覆肥料溶出率之測定及土柱溶出測試初製控釋型肥料養分溶出速率。在農業試驗所田區進行水稻肥培管理試驗比較一期及二期水稻田三種不同肥料管理之農藝性狀。化學肥料區依施肥手冊施以 4 次肥料、初制控釋肥區施以 2 次肥料、市售 100 天型控釋肥料區施 1 次肥料。結果顯示在相同氮肥之施用量 (120 kg ha^{-1})，3 種初製控釋型肥料試驗區之株高、株數與穗數之農藝性狀均優於慣行化學肥料試驗區與市售 100 天型控釋型肥料試驗區。化學肥料試驗區(面積 103.5 平方公尺)收穫 50 株粒重 2.393 kg，3 種初製控釋型肥料試驗區 50 株粒重分別為 2.343 kg、2.149 kg 與 2.088 kg，市售 100 天型控釋型肥料 2.246 kg。有 1 種初製控釋型肥料之產量 50 株粒重優於市售 100 天型控釋型肥料，低於化學肥料試驗區 0.05kg，但可減少 2 次肥料管理，每公頃可以減少 6200 元施肥工資。

雞糞乾燥造粒之自動化設備研發與產品評估（2/3） 本計畫以生雞糞為原料研製符合環境生態之雞糞粒肥，解決田間施用生雞糞產生之環境衛生問題。工作項目包括:研製雞糞粒肥與評估雞糞粒肥之田間試驗。雞糞粒肥之研製過程為粉碎、混合（調整乾雞糞之肥糞比例與理化性質）及造粒，進行一貫作業之粒狀雞糞研製設備整合並分析粒狀雞糞生產過程中之用電量、人事、材料、機具成本 (以每年折舊率 10%計算)，估計每公斤粒狀雞糞製造成本並比較農友使用之生雞糞成本。試驗結果顯示產製之雞糞粒肥較生雞糞每公斤增加成本 2 元。在田間每分地施用 500 公斤產製之雞糞粒肥與生雞糞，以三點式嗅袋法(周界)檢測土表乾燥狀態下之異味濃度。結果顯示生雞糞及粒狀雞糞(添加沸石粉及米糠)者有較高的機率異味指數超標，粒狀雞糞(添加米糠及矽藻土者)異味指數則未超標。相較於生雞糞或添加米糠及矽藻土進行造粒，添加沸石粉及米糠進行造粒較能抑制田間蒼蠅孳生。

應用微生物

開發含螢光假單孢菌有機液肥並評估對青椒生長與青枯病菌 (*Ralstonia solanacerum*) 病害防治之效益 產螢光假單孢菌 FP3 於含 TTC + King 平板固體培養基進行與青枯病菌對峙試驗，經 7 天後，青枯病菌菌落面積為 1.31–2.0 cm^2，此後青枯病菌的生長完全被抑制 (圖 5-13)，而對照組青枯病菌菌落面積為 6.5 cm^2 。粕粉水溶液接種產螢光假單孢菌 FP3，進行醱酵 2 星期後所產出的液肥，pH 與電導度值為 8.13 與 12.2 mS/cm，比對照組的 6.00 與 5.6 mS/cm 顯著的高，有效性氮濃度為 1.81 mg/ml 為對照組的 4.2 倍，且 FP3 菌株



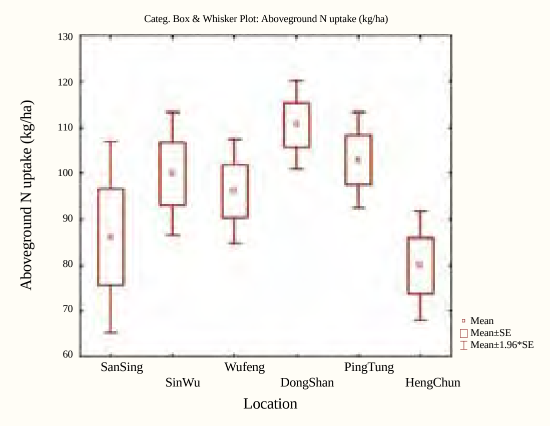


圖 5-12 不同環境生態區氮肥管理下台中秈 17 號品種之稻穀效應之表現。

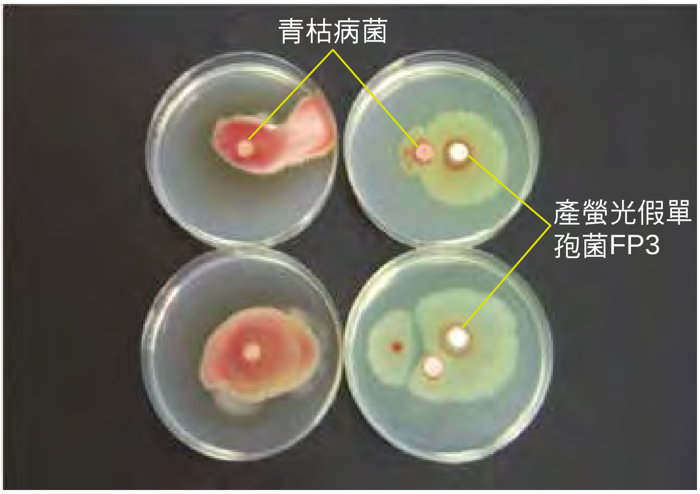


圖 5-13 產螢光假單孢菌 FP3 於平板固體培養基有效抑制青枯病菌 (*R. solanacerum*) 生長。

於粕粉水溶液中，繁衍的族群數目可達到 1.3 × 10^{10} cfu/ml 。青椒苗定植於含青枯病菌之盆土，粕粉水溶液經 FP3 菌株醱酵後之液肥與未經 FP3 菌株醱酵之粕粉水溶液稀釋 1/100，以 100 ml 灌澆於盆栽土壤，試驗結果顯示灌澆粕粉水溶液經 FP3 醱酵後之液肥者，90%青椒植株未發生青枯病癥，而灌澆未經醱酵之粕粉水溶液者，90%以上的青椒植株感病；經 24 天後，灌澆粕粉水溶液經 FP3 醱酵後液肥者的青椒植株鮮重與乾重，顯著的比灌澆未經醱酵之粕粉水溶液者較重。

乳酸菌應用於稻草與青割玉米混合青貯之研究 本計畫在於利用乳酸菌醱酵不同混合比例之稻草與青割玉米進行青貯飼料調製，期提升動物適口性、消化率及營養價值。取新鮮稻草與青割玉米截切成適當長度，依鮮重調配成 1:0、1:3、1:1、3:1 及 0:1 等不同混合比例，部分處理接種乳酸菌 *Lactobacillus plantarum*，對照處理則未添加乳酸菌，每處理 3 重複。試驗結果顯示：稻草之可溶性碳水化合物明顯不足，稻草之粗蛋白質含量亦顯不足，約為 4.92%；經 111 日青貯後，接種乳酸菌與未接菌對於飼料乾物率、可溶性碳水化合物及粗蛋白質含量之影響差異不明顯；青貯後不同處理青貯料之 pH 雖皆明顯下降，但接種乳酸菌與未接菌處理無明顯差異。且接種乳酸菌處理無法有效降低氨態氮/全氮比值而改善青貯醱酵品質；除 3:1 處理，接種乳酸菌比未接菌處理可降低丁酸含量，其他有無接種處理，對乙酸、丙酸及丁酸等揮發性脂肪酸之影響差異不明顯；而由不同處理青貯料感官判別比較結果顯示，接種乳酸菌具有降低黴菌發生的趨勢；其中，3:1 處理無發霉現象，顏色正常，且具香味，質地上等，為較適合混合比例，其次為 1:1 處理。故稻草與青割玉米混合應可作為青貯混合料源，惟可溶性碳水化合物與粗蛋白質含量不足，有待再配合其他措施改進。

叢枝菌根菌在蔬果類作物生長效益之評估 叢枝菌根菌能幫助宿主廣泛地吸收土壤中的養分，但其效益受到作物種類與品種的影響，為了瞭解作物品種對叢枝菌根菌在作物生長效益之影響，本計畫將進行叢枝菌根菌在不同品種甜瓜之生長效益評估，以作為日後叢枝菌根菌推廣使用之參考。試驗地點在農業試驗所南溫室，試驗用土壤為農業試驗所 63 號田表土，甜瓜品種為銀輝、嘉玉、嘉輝、新玉、天華、恩華、美華與香華等 8 種。試驗中所使用之叢枝菌根菌菌種為 *Funneliformis mosseae*，接種濃度為每株甜瓜苗接種 100 個孢子。試驗處理為 8 種甜瓜品種，每個品種再分接菌與不接菌兩種處理，一為接種叢枝菌根菌處理，另一種為不接種之對照組。盆栽試驗開始於 104 年 2 月，在甜瓜苗移植 6 吋塑膠圓盆 60 天後進行生育調查，結果顯示：美華品種對叢枝菌根菌的依賴度最高，接種叢枝菌根菌可明顯促進植株生長，增加甜瓜葉數、蔓長與花朵數，顯著增加植株總乾物重 24% ($P<0.05$)；嘉玉品種對叢枝菌根菌的依賴度最低，接種菌根菌的甜瓜，其葉數、蔓長、花朵數及植株總乾物重與對照組無明顯差異 ($P>0.05$)。

豇豆連作障礙因子之探討與解決對策之研究 根瘤線蟲與萎凋病是造成豇豆連作障礙的主要因子之一。本研究利用耕犁、浸水、化學藥劑處理與

土壤營養調控等綜合農耕技術，期能減少土壤中根瘤線蟲與萎凋病菌的密度，使萎凋病死亡率降低，提高豇豆產量。試驗地點在高雄市美濃區。豇豆品種為三尺青皮。豇豆幼苗於 104 年 8 月移植至田間種植，定期調查豇豆萎凋病罹病率，結果顯示，利用綜合農耕技術處理後，長豇豆移植田間至採收結束，其萎凋病罹病率控制在 10%以下。豇豆移植田間 50 天後開始採收，連續採收 50 天，總產量為 1700 kg/0.1ha，比台灣地區 10 年 (民國 93 年至 102 年) 平均產量 (1196 kg/0.1ha) 多 42%，農民實際收益增加 30,000 元/0.1ha。

農業環境保護

施用不同肥料對水稻田甲烷排放量調查 水稻田在浸水還原狀態下，土壤中微生物分解有機物過程中產生甲烷，為農業甲烷主要釋放源之一。本研究於 101-104 年間分別以渦流協變法進行施用糞肥與化肥之水稻田甲烷排放調查，期藉由開放式、長期持續監測、低環境干擾等特性，獲取更精確、更具代表性的水田甲烷排放數據。糞肥區施肥量 N：P_2O_5：K_2O 約 110–130：70–100：60–80 kg/ha，化肥區則約 122：74：78 kg/ha。觀測結果顯示水稻田甲烷主要排放時期為插秧後至營養生長期後期之間，開始排水後直到收穫期之間歇灌水期間排放低。施用糞肥區之第一、二期作平均甲烷排放量分別約為 101、106 kg-CH_4/ha；施用化肥區則分別約為 24、151 kg-CH_4/ha。糞肥所含有機質高，雖然施用糞肥相對化肥區額外每公頃添加了 200-300 kg 的碳源，約為稻作殘體碳量的 1/10；而一期作前之休耕期，雖然溫度低，但時間長，稻作殘體分解較完全，施用之糞肥所含可溶性碳，可能為主要碳源，故糞肥區甲烷排放量高；二期作前之休耕期較短，稻作殘體分解不完全，稻作殘體應是主要碳源，造成二期作化肥區甲烷排放較高之原因。本研究量測結果低於 IPCC 之預設值 (表 5-16)。

施用生質炭對土壤特性及青江菜生產之影響 施用生質炭於農地後可有提高作物品質、產量、改良土壤物化性質、降低溫室氣體排放及增進土壤碳匯等效益；而施用生質炭對作物生長之影響，因生質炭料源種類、炭化過程、施用量、土壤性質及種植作物種類而異。本研究針對中鋼公司提供之炭化油棕果串與炭化棧板木屑(經 500℃進裂解)進行特性分析，並以不同比例生質炭施用於砂質沖積土和黏質紅土中，探討其對土壤性質及青江菜生長之影響。依據特性分析結果顯示，兩種生質炭的 N、P、K 含量與比例不同，但都具有如化學肥料之迅速溶出特性，其特性如速效性肥料。盆栽試驗結果顯示，生質炭對於提升黏質紅土之 pH 效果較為顯著；炭化油棕果串的 EC 高達 12 mS/cm，施用 5%於砂質土時，土壤 EC 即已達 2 mS/cm，青江菜已受鹽害。栽培於砂質土中之青江菜產量隨炭化棧板木屑施用量增加略有增長，但不顯著；產量隨炭化棕梠果串施用量增加而降低，甚至無法生長；在黏質土壤中，青江菜產量隨炭化木屑施用量增加而增加，但施用炭化棕梠果串處理，在施用超過 5%者產量漸減，甚至無法生長 (圖 5-14)。此結果顯示栽培青江菜之土壤 EC 應控制在 2 mS/cm 以下。

氣候變遷對水稻與落花生生產及溫室氣體排放之影響推估 就全球長期觀測尺度而言，氣候變遷正持續發生，農業生態系遭逢氣候變遷之影響下，作物生產及農田溫室氣體排放必將遭受衝擊。

表 5-16 各國清冊使用甲烷排放係數及本土係數

國家	期作	排放量/係數 (kg CH_4/ha)	灌溉管理	分類	來源
日本	單期	60 – 268	單次排水	土壤類型	日本國家排放清冊 (2014)
義大利	單期	247–335	單次或多次排水	灌溉類型、播種方式	義大利國家排放清冊 (2014)
台灣	1 期作	256	多次排水		IPCC (2006) [1]
	2 期作	274			
	1 期作	64 (23–95)		地區	Yang 等人 (2009) [2]
	2 期作	116 (88–144)		地區	
	1 期作	24(21–27)		化肥	本研究
	2 期作	151(126–175)			
	1 期作	101(66–147)		糞肥	
	2 期作	106(90–158)			

[1] 依 IPCC 提供之計算式進行計算。
[2] 數據為中位數與範圍。

本研究利用農業生態系長期生態研究站歷年收集之田間資料進行 DNDC (Denitrification-Decomposition) 模式之參數校正及適用性分析，並以台灣氣候變遷推估與資訊平台(TCCIP)所提供之未來氣候變遷(主要為增溫與二氧化碳濃度增加，不包括極端氣候)情境降尺度資料進行氣候變遷下作物生產及田間溫室氣體之排放模擬。結果顯示在不同情境下水稻台南 11 號未來十年之模擬產量多為逐年增加 (圖 5-15)，造成增產之原因主要與二氧化碳濃度增加有關；然秋作落花生台南 14 號年度間呈現週年期振盪情形，且溪口農場之振盪幅度大於雲林分場 (圖 5-16)，可能與溪口農場土壤質地較雲林分場黏重，其農事操作與花生生產較易受降雨形態改變影響有關，預期氣候變遷下旱作可能遭受較大之衝擊，應即早因應。甲烷年排放量於水田連作高於水旱輪作，氧化亞氮年排放量則為水旱連作高於水田連作 (圖 5-17)，與一般田間實際狀況符合，在暖化趨勢基線下，未來水田連作與水旱輪作之二氧化碳排放當量皆有倍數成長趨勢之可能。

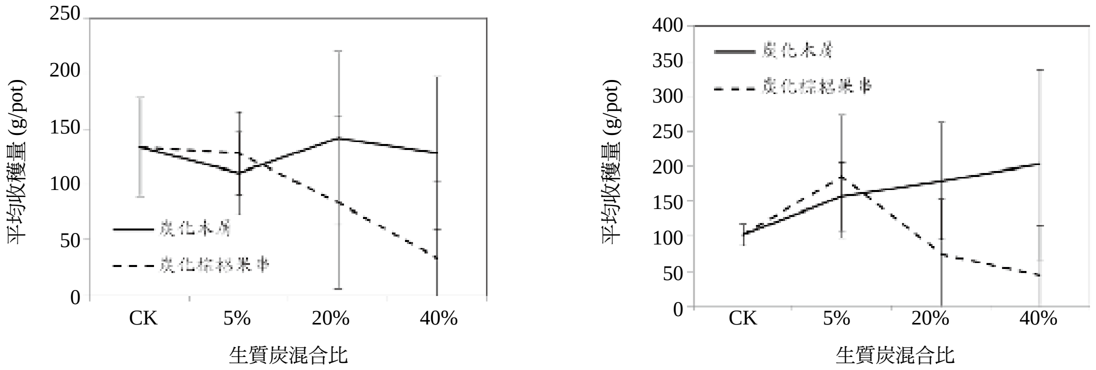


圖 5-14 施用生質炭於不同性質土壤對青江菜生長之影響。

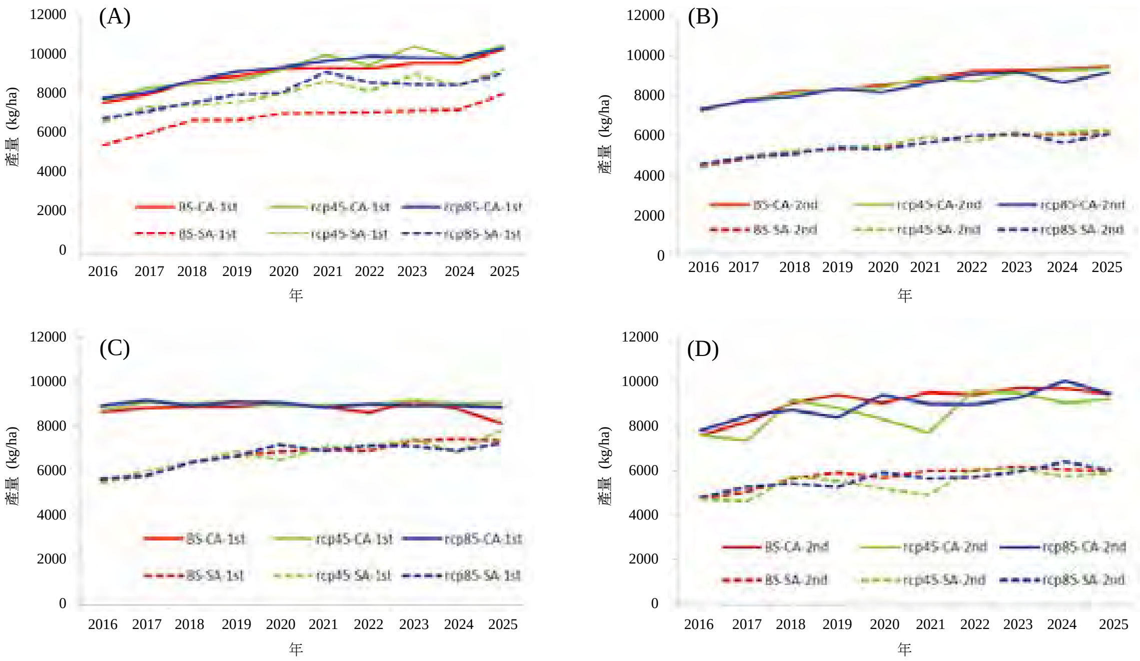


圖 5-15 DNDC 模擬未來十年三種情境下之雙期作水稻產量變化。(A) 溪口農場一期稻作，(B)溪口農場二期稻作，(C)雲林分場一期稻作，(D) 雲林分場二期稻作。BS、rcp45 及 rcp85 表示三種未來溫室氣體排放情境；CA－慣行農耕、SA－永續農耕；1st－一期作、2nd－二期作。

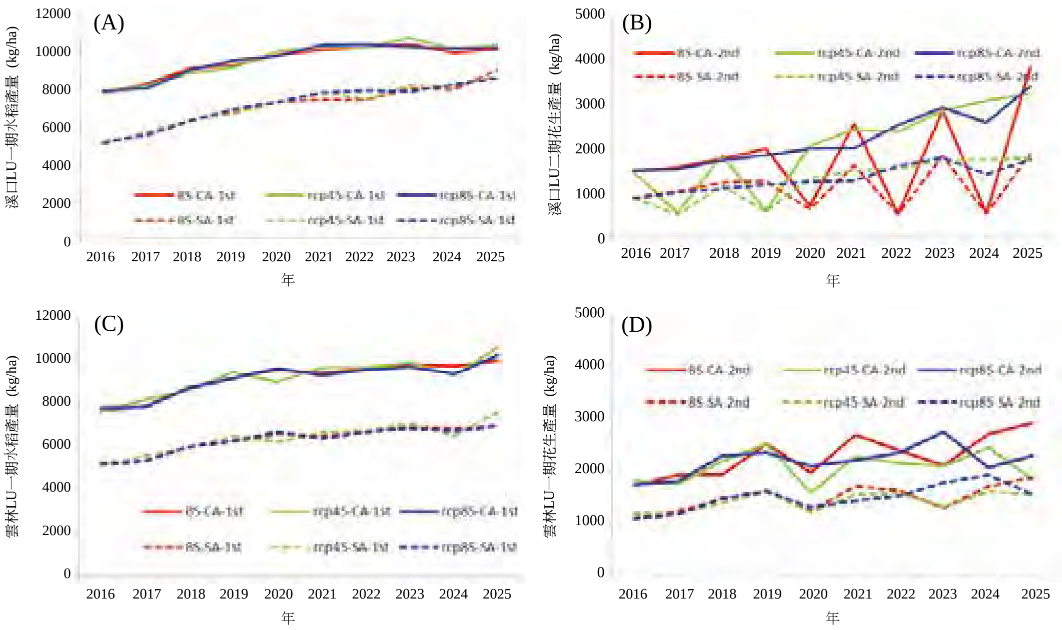


圖 5-16 DNDC 模擬未來十年三種情境下之水旱輪作制度水稻及落花生產量變化。(A) 溪口農場一期稻作，(B) 溪口農場二期花生，(C)雲林分場一期稻作，(D) 雲林分場二期花生。BS、rcp45 及 rcp85 表示三種未來溫室氣體排放情境；CA－慣行農耕、SA－永續農耕；1st－一期作、2nd－二期作。

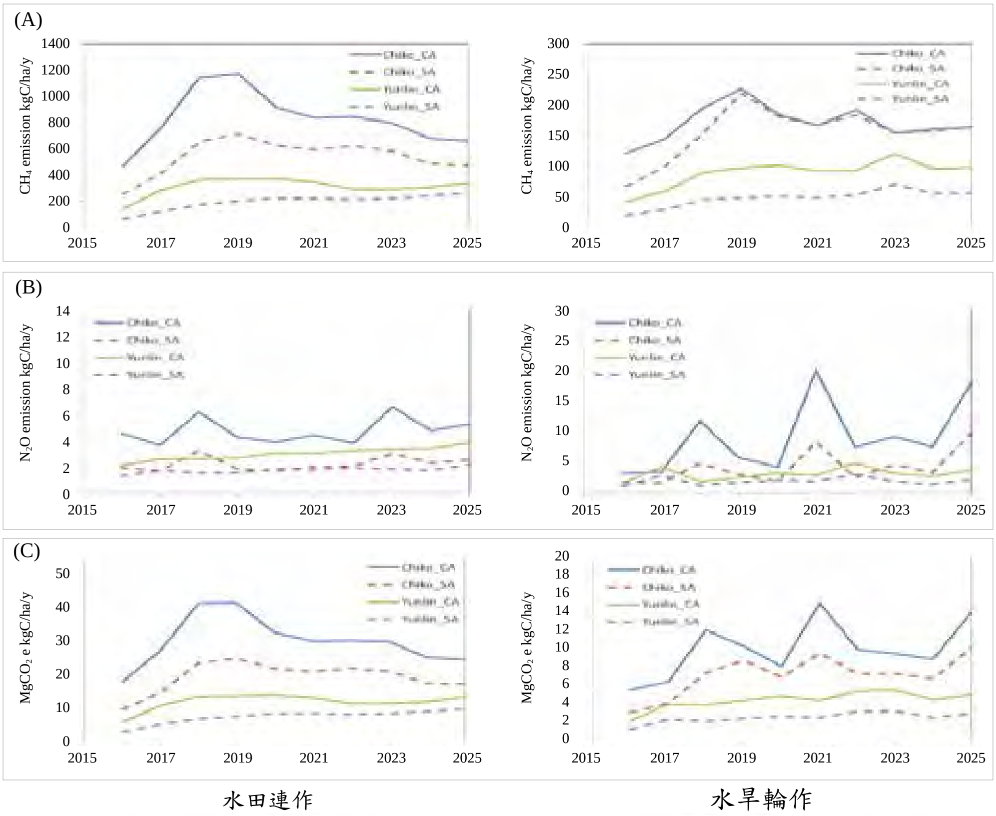


圖 5-17 DNDC 模擬未來十年水田連作 (左) 水旱輪作 (右) 下之甲烷排放 (A)、氧化亞氮排放 (B)、總溫室氣體排放 (C)。

溪口斗南不同耕作制度與氮肥施用量之氧化亞氮排放趨勢分析　盆栽試驗：以溪口、斗南農場的水稻連作 (LL-CK)、水旱輪作 (LU-CK) 共四種土壤，與六種硝酸鉀施用量 (0、100、200、300、400、500 kg N/ha) 各五重覆，監測 100 日不同氮肥施用量之氧化亞氮排放。氧化亞氮累積通量 (圖 5-18) 每期作分別是：溪口 LL-CK 組為 0.65、1.53、3.96、8.19、16.33、17.99 kg N_2O-N/ha，溪口 LU-CK 組為 0.11、0.27、0.66、3.21、4.12、8.52 kg N_2O-N/ha，斗南 LL-CK 組為 2.31、8.49、10.49、24.90、38.67、47.63 kg N_2O-N/ha，斗南 LU-CK 組為 3.29、8.80、12.11、15.95、15.77、32.04 kg N_2O-N/ha。全期作氧化亞氮通量變化與 2–3 週的加水週期相符 (加水隔日通量上升，約 7–10 日後通量回復至與控制組相近)，且上升幅度與所施用氮肥多寡相關；在溪口水旱輪作組的氧化亞氮累積通量均較其他組別低，推測與土壤孔隙度低、經常積水相關；溪口前期通量峰值高、斗南後期通量峰值高，推測可能與溪口具較多稻稈殘質有關。**田間試驗：**監測 49 日溪口二期水稻連作 (LL) 與水旱輪作 (LU) 與三種施肥處理 (CK 不施肥、SA 低投入 (120 kg N/ha)、CA 慣行施肥 (160 kg N/ha) 共 16 個田區不同氮肥施用量之氧化亞氮排放。每期作氧化亞氮累積通量 (圖 5-19) 分別是：LL-CK 組 0.0005 kg N_2O-N/ha，LL-SA 組 0.0244 kg N_2O-N/ha，LL-CA 組 0.0838 kg N_2O-N/ha；LU-CK 組 -0.0952 kg N_2O-N/ha，LU-SA 組 0.0043 kg N_2O-N/ha，LU-CA 組 0.0052 kg N_2O-N/ha。雖能看出氧化亞氮累積通量隨氮肥施用量上升的趨勢，但所得到的排放係數較上半年盆栽試驗計算值低，可能與「施用肥料種類不同 (尿素對硝酸鉀)，氮肥施用量處理數與重覆數不同 (3 組對 6 組、1 或 3-4 重覆對 5 重覆)，田間初期湛水管理時間長、而盆栽試驗則未加水至飽和或浸水狀態，田間試驗監測日數較盆栽試驗少 (49 日對 100 日)、且存在較長時間間隔未監測 」夏季休耕與兩次颱風) ...」等因素相關。

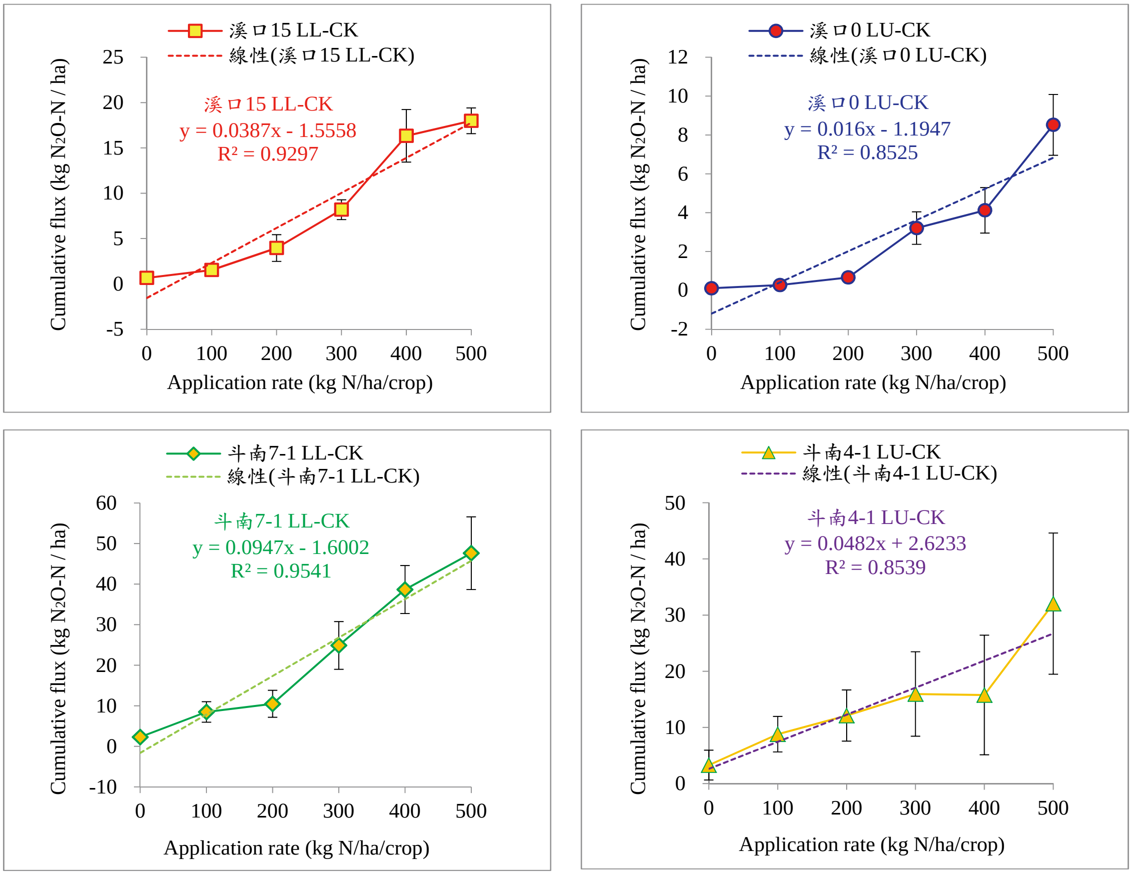


圖 5-18　104 年盆栽試驗 (3/5-6/17) 氮肥施用量與氧化亞氮累積通量關係圖。

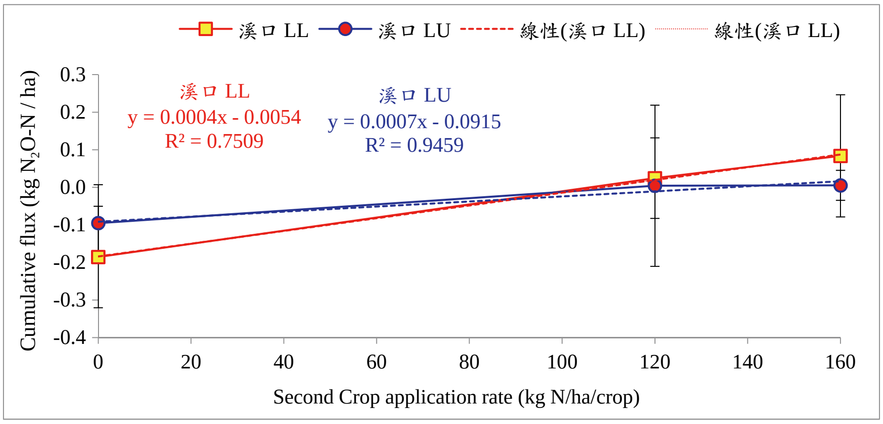


圖 5-19 104 年田間試驗 (7/14-11/13) 氮肥施用量與氧化亞氮累積通量關係圖。

農產化學與加工

國產蔬菜食媒性病原菌之調查 食用污染食媒性病原菌之蔬菜是引起食媒性疾病的重要感染源之一，因此防止食媒性病原污染成為發展安全蔬菜的重要項目。調查蔬菜及其生產之農業環境污染重要食媒性病原的發生率，及追蹤可能污染源，可以作為協助建立安全生產栽培管理方式之依據。本研究評估台灣蔬菜田間生產端污染食媒性病原菌之發生情形，調查以國內常生食性蔬菜為主。104 年度檢驗方法依衛福部公告之方法進行，細菌病原菌檢驗流程並導入最新公告 real-time PCR 方法協助進行快篩，陽性樣本再進行病原菌培養、分離和鑑別以確認。檢體採樣自 12 縣市 52 市鄉鎮區，包括來自田間 422 件、集貨場 317 件、果菜批發市場 82 件、截切蔬菜廠 21 件和其他芽菜生產農場 40 件；供樣對象包含 45 個農場、33 個農會及契作或個體農民 244 位。104 年度共完成調查蔬菜檢體 819 件(有機 603 件和非有機 216 件)共計檢驗 2001 件次，其中檢體污染食媒性病原菌沙門氏菌、病原性大腸桿菌和李斯特菌等共計 30 件，總體陽性率為 3.66%。蔬菜檢體陽性檢出者，就該檢體之採樣來源區加強採樣並追溯可能污染源及污染途徑，同時提供建議改善操作措施，以減少或避免源頭可能污染。

仙草萃取液之製備方法及應用於改良果乾品質之研究 本研究評估數種草本植物酒精萃取液或水萃取對黴菌之抗菌效能。乾燥樣本以不同酒精濃度的萃取後，濃縮再定量。抗菌效能檢測以紙錠擴散法進行試驗。結果顯示以山奈 (*Kaempferia galanga* L.) 抑制效果最佳，抑菌環達 45.8 ± 5mm，其次為酢醬草 (*Oxalis corniculata* L.) (25.2 ± 3.3mm)、甘草 (*Glycyrrhiza glabra* L.) (25.0 ± 2.2mm)，對試驗所採用的三種菌 *Aspergillus fumigatus*、*Aspergillus niger* 及 *Aspergillus parasiticus* 皆有抑菌效果。抑制二種菌的多種植物，如大飛揚草 (*Euphorbia hirta* L.) 及訶子 (*Euphorbia hirta* L.) 對 *A. fumigatus* 顯示良好的抑菌效能，抑菌環 24mm 以上。開發出來的抗菌液，未來將用以作為天然添加物，期望可替代目前使用於果乾之化學防腐劑。此研究結果有助於提升國內果乾製品之食用安全性及產品競爭力。

香蕉優酪乳機能性評估 本研究選擇香蕉澱粉當作一項原料及搭配 AB-kefir 乳酸菌，評估最適生產香蕉優酪乳流程。香蕉澱粉加入鮮奶及乳酸菌後，經巴斯德殺菌後於 40℃培養。分析發酵後和儲存期間其胺基酸含量、黏度、pH 值、酸度、抗解澱粉含量、顏色和乳酸菌數的改變情形。再經 40℃、發酵 24 小時候，乳酸菌數可達 10^{10} CFU/ml，胺基酸含量提升超過 2 倍，pH 值從 6.8 降至 3.8。再儲存 7 天期間，對於胺基酸含量、黏度、pH 值、酸度、抗解澱粉含量、顏色和乳酸菌數並無顯著的改變。在三種不同配方調味之產品，經過 31 位消費者進行消費者感官品評後，由配方 2 得到較高分數，其接受度較高。結果顯示添加香蕉澱粉所製成的優酪乳，經動物試驗模式評估餐後血糖反應，都明顯低於添加玉米澱粉的控制組，且在 90 分鐘內添加香蕉澱粉的優酪乳餐後血糖上升速率較小，因此香蕉澱粉本身所含的抗性澱粉可以降低升糖指數，有助於提升產品的機能性。本試驗確定最適生產香蕉優酪乳的流程，希望藉此提升香蕉的多元化利用。

棗子機能性開發　棗子產季集中、不耐貯運，發展加工產品有其需求性。研究顯示，棗子品種金桃、中葉、II852、新蜜王、高雄 8 號、高雄 11 號等成分分析，總酚含量以新蜜王 0.81 mg/mL 相對高，高雄 8 號 0.47mg/mL 相對低。II852 總黃酮含量 0.169 mg/mL 相對高，高雄 8 號 53.3 μg/100mL 相對低。棗子的抗氧化活性 DPPH EC50 0.52-0.68g、FRAP 1.20–2.40 eq vitC mM/mL、TEAC 3.77-11.89 eq trolox mM/mL 如表 5-17 所示，高雄 8 號、高雄 11 號相對低。棗子的有機酸包括檸檬酸、蘋果酸及指標成分奎寧酸 (quinic acid)，奎寧酸含量 0.87–1.88g/100mL，如圖 5-20 所示。STO 細胞於 DMEM 培養中添加 quinic acid 濃度 2–0.06 μg/mL，以 UVB 照射 45 分鐘。MTT assay 顯示，NC 組存活率 77.7%，低劑量 (0.06 μg/mL) 控制組及實驗組存活率分別為 95.1% 及 95.4，兩者高劑量組存活率皆為 100% 如圖 5-21 所示，奎寧酸適量添加於 STO 細胞具有抗 UVB 功效。

表 5-17　**棗子機能性成分與抗氧化活性**

項目 品系	總酚 mg/mL	總黃酮 mg/mL	粗蛋白質 mg/mL	DPPH EC50 g	FRAP eq vitC mM/mL	TEAC eq trolox mM/mL
金桃	0.673±0.006	0.130±0.004	0.175±0.002	0.52±0.00	1.80±0.00	9.97±0.08
中葉	0.593±0.015	0.099±0.003	0.126±0.001	0.53±0.00	0.85±0.01	9.78±0.23
II852	0.720±0.001	0.169±0.003	0.116±0.004	0.53±0.00	2.42±0.03	11.9±0.33
新蜜王	0.810±0.001	0.151±0.002	0.151±0.002	0.52±0.00	1.47±0.02	10.9±0.09
高雄 8 號	0.470±0.010	0.053±0.000	0.209±0.001	0.68±0.00	1.23±0.02	3.78±0.07
高雄 11 號	0.510±0.010	0.059±0.000	0.284±0.004	0.63±0.00	1.26±0.02	3.77±0.07

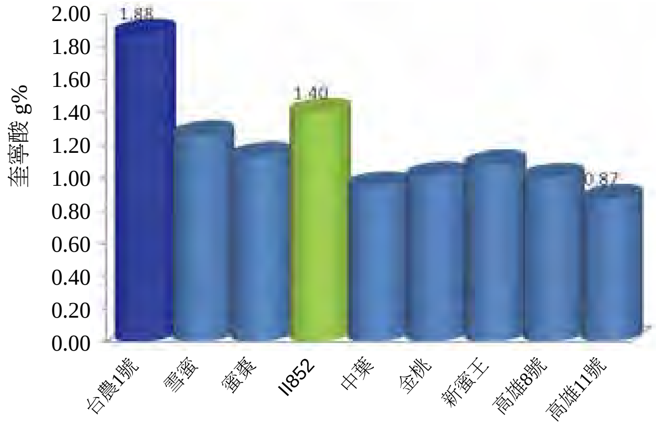


圖 5-20　**各品系棗子奎寧酸 (quinic acid) 含量。**

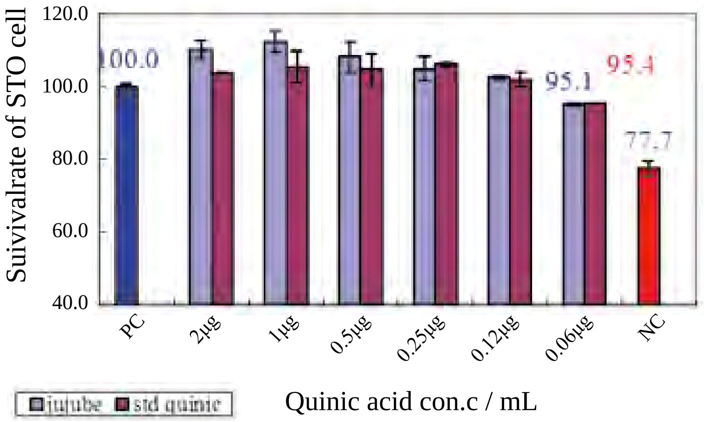


圖 5-21　STO **細胞於添加不同濃度奎寧酸以** UVB **照射** 45 **分鐘之細胞存活率。**

原住民農業研究

成立發展原住民部落農業輔導專家群　依據部落農業生產需求設計農民訓練客製化課程，104年度進行：(1)仁愛鄉發祥村蔬菜蟲害防治講習課程，本部落農民主要詢問多為病蟲害問題，配合所內診斷專家，由於主要交通僅有 (投 89) 公路，雨季幾乎無法通行，目前僅能避開雨季進部落進行診斷之工作，無法進行高密度輔導。(2)獅潭鄉百壽村桶柑栽培輔導，該區位於明德水庫水源保護區因農牧用地面積受限，以致百壽村產業發展受限。由於百壽村農民發展柑橘產業意向積極，本所在合法用地使用前提下進行技術輔導。(3)仁愛鄉中正村敏豆健康管理輔導:夏季敏豆產區主要在南投縣為最大宗，敏豆是一種連續採收型作物，其最大詬病為農藥殘留問題，本所成立敏豆健康管理團隊，至現場進行技術指導農友，使用非農藥資材進行防治。(4)屏東縣獅子鄉栽培愛文芒果有 300 多公頃，目前所有愛文芒果都送往枋山地區農會進行運銷，鑒於獅子鄉芒果栽培面積比鄰近鄉鎮大，卻無建立生產產銷體系，已退休前農業課長看到此現況有意成立芒果產銷合作社，邀請本所為農民開設講習課程，規劃並覓尋部落農民所需之缺口進行課程安排。

加強原住民地區土壤肥培管理技術之研究　原住民地區大多從事農業生產，中部地區海拔 700 公尺以上，其氣候冷涼、地勢平坦，是台灣夏季主要蔬菜供應生產區。菜豆 (*Phaseolus vulgaris*) 生長期短、投資成本低、價格平穩等優勢，成為原鄉重要的經濟型作物，本計畫與農友合作試驗田從土壤肥培管理技術切入，注重水分管理並配合作物實際生長狀況調整給肥量及肥料比例，透過講習觀摩會強化原鄉合理化施肥與安全用藥的觀念，並請合作農戶與農友分享試驗栽培經驗，建立當地栽培管理制度，鼓勵農友多參與農業相關訓練講習，經驗分享截長補短，提升原鄉農業的經濟效益。

原鄉(仁愛鄉)特色作物栽培管理技術之研究　原住民鄉仁愛鄉有 24 個部落分佈在 15 村，農耕地從互助村的 400 公尺至翠華村 2500 公尺，隨著海拔高度氣候分為副熱帶及溫帶氣候，該區日夜溫差大，為農業生產最大優勢。計畫第一年度首先調查卡度、曲冰、武界部落具發展潛力之特色作物，三個部落海拔高度 600 至 900 公尺之間，初步調查曲冰及武界皆有段木香菇的栽培，極具地方特色，順應自然環境條件微調整栽培管理模式，透過專家技術指導有效運用農業資材，穩定生產，未來擬繼續評估及調查朝永續發展適地適種之產業。

植物病理

病毒病害

矮南瓜黃化嵌紋病毒分離株致病性變異導致抗病性評估的偏差　矮南瓜黃化嵌紋病毒冬瓜分離株 (Zuccini Yellow Mosaic Virus_31B05) 與傳統的胡瓜分離株 (ZYMV-7)，以溫室苗期法接種試驗接種瓜類栽培種子，經抗病性評估發現 ZYMV_31B05 對冬瓜及胡瓜的致病性及致病力都明顯高於 ZYMV-7，對西瓜、甜瓜及南瓜的結果則相反。以供試的胡瓜樣本 ELISA 反應值來比較分析 2 株病毒，結果可見其致病性與致病力在胡瓜栽培種子中有進一步的分化。比較供試胡瓜上位葉與下位葉樣本的 ELISA 反應值，顯示 ZYMV_31B05 在上位葉的值偏高，表示多數接種感染的 ZYMV_31B05 都能移行到上位葉，此為 ZYMV-7 所不及，因此在這些胡瓜栽培種子中 ZYMV_31B05 致病力高於 ZYMV-7。利用 Y. Park 等人於 2004 年所設計的胡瓜抗病分子標誌來進行聚合酶連鎖反應(PCR)，結果可得到完全的重現性，但是部份外表型明顯抗病或感病的樣本，以分子標誌來鑑別卻得到相反的結果。利用馬少芹等人於 2006 年所報告的西瓜抗病分子標誌來進行的試驗，結果也是如此。原因可能在我們接種所用的病毒分離株，或是對抗病或感病的定義都與前人不同所致。試驗中以 ELISA 反應值可找出無病徵感染的樣本，但若完全以 ELISA 反應值來評估抗病性，將使一些與病毒較親和的耐病栽培種子被評估為感病性，這樣的結果和育種實務以病徵的嚴重性作為評估標準的結果將會有很大的偏差。

分蔥潛隱病毒之鞘蛋白基因親緣分析　雖然農試所在 1991 年已完成大蒜潛隱病毒 (Garlic latent virus, GarLV) 的鑑定與發生報告，但國際間認為 GarLV 即是其分蔥潛隱病毒(*Shallot latent virus*, SLV) 的大蒜系統(簡稱 SLV-G)， SLV 會感染青蔥、洋蔥、蒜及韭等蔥屬植物。以引子 CAR-V1 (5’- AAACCTTTTGGTTCACTTTAGG-3’)及 CAR-CP3 (5’-GCTAGACATTGGTAGCCTTAG-3’) 對大蒜、蔥及韭等病株 RNA 進行 one-step RT-PCR，於熱循環反應儀中進行 30 個 PCR 循環反應，煉合溫度為 55℃，所獲得的核酸片段大小約介於 940–1140 kb 之間，其中包含 885 bp 或 894 bp 鞘蛋白基因序列，可轉譯 294 或 297 個胺基酸。以 MEGA5.0 對所有 NCBI (National Center for Biotechnology Information) 之分蔥潛隱病毒鞘蛋白基因進行親緣分析 (圖 6-1)，不同分蔥潛隱病毒

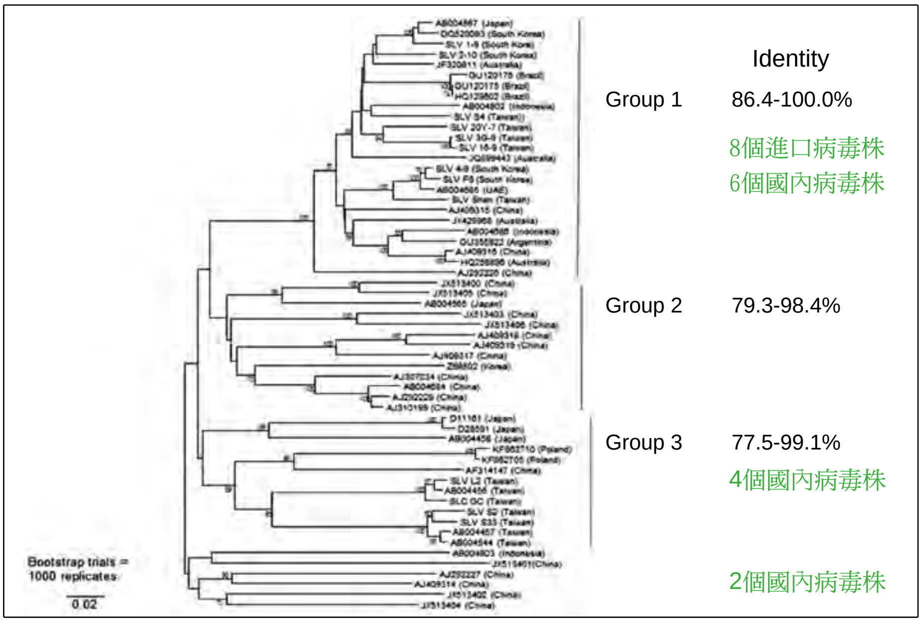


圖 6-1　**以 MEGA5.0 對所有分蔥潛隱病毒(*Shallot latent virus*, SLV) 鞘蛋白基因(CP)進行親緣分析，取 8 株進口大蒜的 SLV 及 12 株國內蔥屬 SLV 定序結果與 NCBI 登錄之 43 個 SLV 病毒株進行比對之結果。**

病毒株鞘蛋白基因序列之相似度在 75%以上，依據核酸序列可分為三群，第一群為 23 個病毒株，分屬於 9 個不同國家，彼此間之相似度介於 86.4–100.0%；第二群的 13 個病毒株中，11 個來自於中國，核酸序列之相似度為 79.3 至 98.4%；而第三群之相似度由 77.5 到 99.1%，7 個台灣的病毒株歸於第一亞群，其鞘蛋白基因與第二亞群相同少了 9 個核苷酸，位於第 29 到第 37 個鹼基位置上。而為了區別台灣的病毒株，分別設計第一、二群及第三群第一亞群之專一性引子，將用來分析更多樣本，以評估其應用在檢測進口蒜頭的分群鑑定之效果。

玉米褪綠斑駁病毒發生調查及其傳播方式初探 玉米褪綠斑駁病毒 (*Maize chlorotic mottle virus*, MCMV)可感染玉米造成葉片褪綠、黃化及白化病徵，嚴重時造成植株矮化、褐化枯死情形，2014 年於台灣首次報導，於玉米栽培區如雲林縣、嘉義縣及台南市等地造成大面積危害，玉米產量減少甚至絕收，已成為玉米栽培重要限制因子。為瞭解 MCMV 於台灣危害及擴散情形，自 2014 年 3 月至 2015 年 3 月，蒐集雲林縣、嘉義縣、台南市、苗栗縣、台中市、彰化縣、南投縣、高雄市、花蓮縣及台東縣各玉米產區之疑似病毒感染玉米樣本，並於雲林縣虎尾鎮、元長鄉及台南市麻豆區設置監測田，利用自製或購自 AC Diagnositics 的 MCMV 抗體及自製的 SCMV 抗體進行 ELISA。調查結果顯示 MCMV 已經在台灣立足且擴散，此病毒於 10 月至翌年 5 月為盛行期，玉米 MCMV 罹病率為 55–79%，7 月至 9 月高溫時期 MCMV 罹病率為 10.5%；於 2014 年 10 月至 2015 年 3 月監測田監測結果顯示玉米秋作及春作時期 MCMV 感染率由 27.7%逐漸上升至 77%，玉米苗期 MCMV 感染率為 32.9%、營養生長期 58.4%、生育期 70.3%。另外針對 MCMV 種子傳毒能力以及玉米薊馬媒介獲毒傳毒能力進行探討，檢測玉美珍、彩珍、台南 22 號 3 種玉米品種在不同乾燥處理下種子皆帶 MCMV 病毒，以彩珍為例冷藏鮮穗 MCMV 帶毒率為 48.7%、陰乾後帶毒率為 82%、烘乾後帶毒率為 43.7%。顯示種子有極高機率帶有 MCMV 病毒，提高種子傳毒風險；取台南 22 號玉米種子進行長出測試，47 顆發芽苗中，有一株玉米苗感染 MCMV 病毒，種傳率為 2.1%。初步探討玉米薊馬媒介傳毒能力，玉米薊馬以成蟲獲毒能力較若蟲佳，成蟲取食病毒株 1 小時後，有 90%個體經檢測帶有玉米褪綠斑駁病毒，玉米薊馬傳毒試驗測試結果顯示至少需要 5 隻以上薊馬才能有效傳毒。由研究結果顯示 MCMV 好發於秋作及春作時期，此時亦為玉米薊馬族群高峰期，而玉米薊馬獲毒及傳毒能力佳更使得在玉米苗期防治玉米薊馬為首要之務。

Potexvirus 屬病毒簡併式核酸偵測技術開發 Potexvirus 屬病毒種類繁多，其中包含數種具廣寄主範圍且有高危害性之檢疫病毒如可感染百合之(*Plantago asiatica mosaic virus*, PlAMV)及可感染多種茄科作物之香瓜茄病毒(*Pepino mosaic virus*, PepMV)。而國內已發生之 Potexvirus 主要集中於 4 類作物，包括感染紅龍果之仙人掌 × 病毒 (*Cactus virus X*, CVX)、紅龍果 × 病毒 (*Pitaya virus X*, PiVX)、蟹爪蘭 × 病毒(*Zygocactus virus X*, ZyVX)；感染茄科作物之馬鈴薯×病毒 (*Potato virus X*, PVX)；感染花卉作物如蕙蘭嵌紋病毒 (*Cymbidum mosaic virus*, CymMV)、*Nerine virus X*, NVX 及百合 × 病毒 (*Lily virus X*, LVX) ；感染竹子之竹嵌紋病毒 (*Bamboo mosaic virus*, BaMV) 等 8 種病毒。目前國內發生之 Potexvirus 皆已有相關之血清學及專一性核酸鑑定技術，而關於廣效性之核酸檢測技術則較為缺乏，本研究蒐集現有登錄於 Genbank 之 31 個不同之 Potexvirus 屬病毒全長度序列，其病毒全基因體序列核酸兩兩比對相似度範圍為 16.58%至 72.36%，可找出 8 個序列保守區域，分別位於病毒 RNA 聚合酶 (RdRp)、鞘蛋白 (CP) 及 poly (A) tail 區域，依此設計 9 組引子對，依不同排列組合進行 touchdown PCR 增幅不同 Potexvirus(包含 PlAMV、CymMV、NVX、CVX、PiVX、BaMV、PVX)，共有 PotexDF1/PotexDR3、PotexDF2/PotexDR3 及 PotexDF3/PotexDR33 組引子對組合可增幅出所有供試 potexvirus 屬病毒之預期大小片段，其中 PotexDF3/PotexDR3 進行 PCR 增幅黏合溫度為 44℃時，不同分離株目標增幅條帶皆清晰可見。以設計之簡併式引子對(PotexDF3/PotexDR3)針對 PlAMV 感染之百合植物檢體及 CVX、PiVX 或 ZyVX 複合感染之紅龍果檢體進行檢測，檢測結果顯示 12 個受 PlAMV 感染百合檢體及 21 個受 CVX、PiVX 或 ZVX 複合感染紅龍果檢體皆可增幅出預期條帶，另針對 17 個田間 BaMV 感染竹子進行檢測，則有 12 個樣本可檢出；對不同 Potexvirus 病毒進行測試，檢測 Potexvirus 感染之植物檢體，針對 CVX 之靈敏度可達 $8x10^{-3}$ ng/ul，針對 PlAMV 及 BaMV 之靈敏度可達 $8x10^{-2}$ ng/ul，針對 PVX 之靈敏度可達 $8x10^{-1}$ ng/ul，由結果可知此簡併式核酸檢測技術具有相當靈敏度，且可針對不同田間作物樣本進行偵測。

紅龍果病毒免疫快篩試紙條開發 紅龍果為近年國內新興果樹作物，由於其具有枝條扦插繁殖容易、人力需求較低、幼年性短，產量高且產期分散及病蟲害少栽培管理容易等優點，農民搶種使得紅龍果栽培面積短時間內由 2008 年 796 公頃的栽培面積翻倍至 2014 年的 1,676 公頃的栽培面積，大面積栽培也使得病害管理問題逐漸浮現，而紅龍果的病毒病害在台灣目前已知有仙人掌 × 病毒(*Cactus virus X*, CVX)、紅龍果×病毒(*Pitaya virus X*, PiVX) 及蟹爪蘭 × 病毒(*Zygocactus virus X*, ZyVX) 3 種 Potexvirus 屬病毒，本研究利用自製之仙人掌 × 病毒免疫球蛋白(Immunoglobin, IgG)進行紅龍果病毒免疫快篩試紙條研發，測試自製之 CVX 免疫球蛋白與膠體金不同 pH 值及濃度之配對條件，墨點轉漬法結果顯示 pH7.1 及 pH7.6 條件下 CVX 免疫球蛋白濃度達 300ug/ml 以上處理之紅龍果病毒免疫膠體金可與感染 CVX 或 CVX 及 ZyVX 複合感染病株紅龍果汁液順利產生反應，健康對照則無反應，將 conjugate pad 浸潤於 CVX 免疫膠體金並將快篩試條組裝後進行測試並以 ELISA 及 multiplex RT-PCR 測試結果為對照，同時比較不同樣本萃取液對檢測能力之影響，共檢測 50 個樣本，結果顯示以水為樣本萃取液之試紙條病株檢出率為 78%，以 1xPBS 為樣本萃取液之試紙條檢測病株檢出率 60%，ELISA 及 RT-PCR 檢測之檢出率分別為 60%及 76% (圖 6-2)，分析紅龍果病毒免疫快篩試紙條檢測靈敏度，當病株紅龍果汁液以 1xPBS 或水稀釋至 10^{-2} 倍時仍可檢出，與 ELISA 的靈敏度相近。

敏豆誘導抗豇豆微斑駁病毒初步測試 豇豆微斑駁病毒 (*cowpea mild mottle virus*, CPMMV) 為近年新發生危害敏豆之 Carlavirus 屬病毒，經由粉蝨以非永續性方式傳播，粉蝨為豆類作物上之重要害蟲，極易造成病毒快速散播。測試 6 種市售敏豆品種，接種豇豆微斑駁病毒，紀錄觀察病徵表現，並用 ELISA 檢測是否病毒感染及其感染比例，

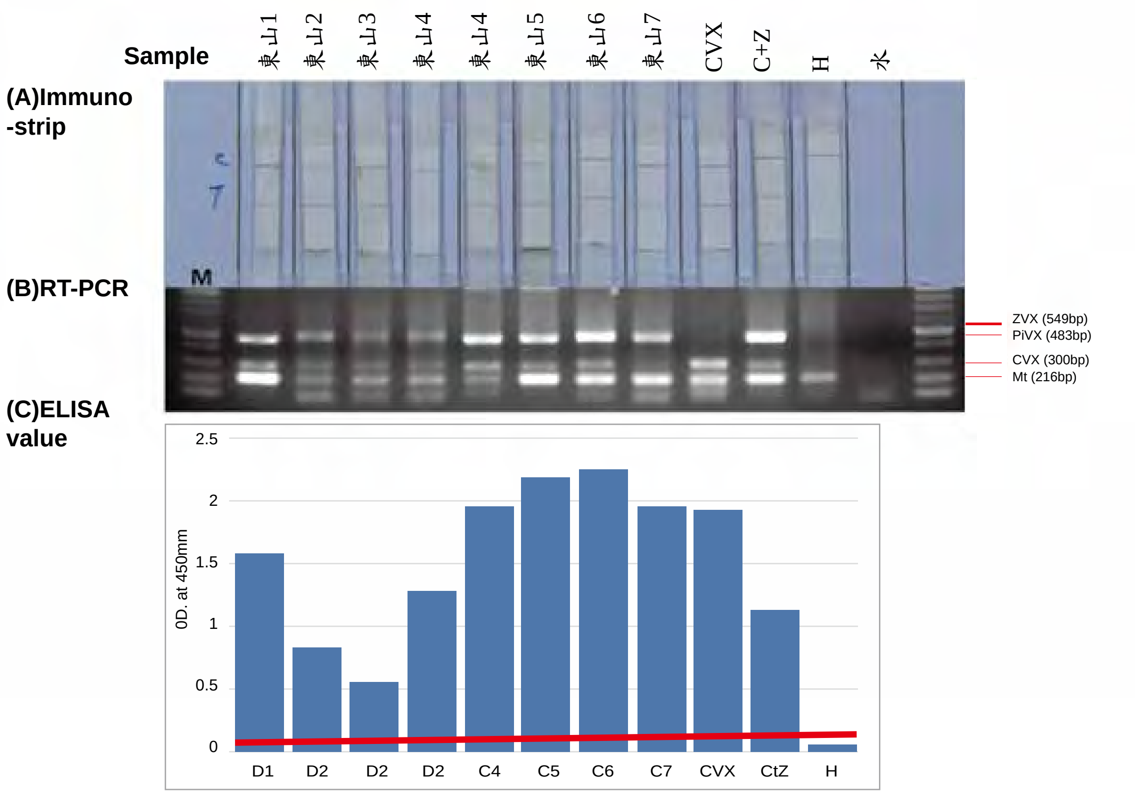


圖 6-2 **紅龍果病毒快篩免疫試條可檢測出 RT-PCR 或 ELISA 檢測為紅龍果病毒感染之樣本。(A)紅龍果免疫快篩試條結果，C:control line、T:test line(B)Mulitplex RT-PCR 檢測結果，M:Bio-100 marker、ZVX 條帶大小 549bp、PiVX 條帶大小 483bp、CVX 條帶大小 300bp、Mt 為 Internal control，條帶大小 216bp。©ELISA 檢測值。CVX:CVX 單獨感染正對照、C+Z:CVX+ZVX 複合感染正對照、H:健康對照。**

評估各種不同品種的抗病性結果，都不具抗病性。抗病誘導物質篩選係以抗病誘導物質處理敏豆，再以接種或粉蝨傳毒豇豆微斑駁病毒，記錄觀察病徵表現，並用 ELISA 檢測病毒感染及其感染比例，評估抗病誘導物質的誘導效果。測試的抗病誘導物質中，以殼寡糖效果最好，發病率只有 20%，市售含殼寡糖商品也有誘導抗病效果，以乳清蛋白、奶粉 2 種處理雖降低發病率，但導致敏豆葉片黃化，其他處理與未處理對照發病率都在 90–95%，沒有明顯誘導效果。抗病誘導物質初步篩選，殼寡糖在敏豆與豇豆處理後接種都降低發病率，殼寡糖誘導對真菌病害抗病力已有許多報告，也可以提升甜瓜對瓜類褪綠黃化病毒之抗病力，延緩其發病時間。本試驗中在機械接種測試下，殼寡糖處理的確降低病毒接種後的發病率，待田間實際測試確認有效後，可作為病毒病害綜合防治的選擇。

檢疫病毒 *Cymbidium ringspot virus* 多元抗體製備及其檢測應用　*Cymbidium ringspot virus* (CymRSV) 屬於蕃茄叢矮病毒屬(*Tombusvirus*) 的球型病毒，為單股 RNA 核酸，鞘蛋白分子量約為 41 kDa，病毒顆粒大小約為直徑 30 nm，可透過病毒汁液傳播。此病毒普遍發生於草本植物上，但目前只在歐洲被發現而分佈仍不普遍，國內尚無此病毒之發生。本研究製備 CymRSV 之多元抗體，針對國外已於發表之 CymRSV 全長度鞘蛋白核酸片段進行基因合成後，構築於 pET28b 表現載體，並於 *Escherichia coli* (Rosetta)宿主中進行表現蛋白誘導，預估此表現蛋白 (代號 BEP189) 分子量大小約為 41.7 kDa。以此表現蛋白為抗原所製備出之多元抗體 (#189) 於間接式-酵素連結免疫吸附反應 (Enzyme linked immune-sorbent assay, indirect ELISA) 及西方墨點法 (western blotting) 反應中均可與其同源之表現蛋白及購買商品化之 CymRSV 檢測用標準品 (DSMZ & Agdia 公司出品) 產生正反應；而於西方墨點法中，此兩種市售之 CymRSV 多元抗體對 BEP189 均產生正反應，且#189 多元抗體對此市售 CymRSV 正對照品均於預估 41.7 kDa 蛋白分子量處產生正反應條帶，此等交叉反應結果顯示本研究所研製之 CymRSV 多元抗體可成功應用於 CymRSV 之免疫檢測。而於蘭花樣品之實際檢測評估上，於 RT-PCR 檢測中以已開發之 CymRSV 引子對(CyR236u/CyR777d)針對文心蘭、嘉得利亞蘭及蝴蝶蘭等蘭花樣品均未檢出 CymRSV 病毒之特定核酸片段，此等樣品進一步於 indirect ELISA 檢測中，#189 及市售 DSMZ 抗體均未檢出此病毒反應；但市售 Agdia 抗體有檢出正反應者，後續於西方墨點法中顯示 Agdia 抗體對此等蘭花樣品呈現非專一性反應條帶，印證其於 indirect ELISA 所檢出之正反應乃屬偽陽性。由上述免疫檢測比較結果，顯示本研究所開發之 CymRSV 多元抗體可正確檢測蘭花樣品，適於本病毒之血清檢定，可有效地應用於對 CymRSV 之檢防疫監測，以防範病毒發生之風險。

柑橘砧木品種對柑橘萎縮病毒抗性評估　桶柑嫁接於 7 個砧木品種 (枳橙、紅文旦、酸橙、酸橘、枳柚、粗皮檸檬、美女橘)，2 年後定植於田間觀察於自然環境中不同砧木之桶柑植株罹患柑橘萎縮病情形。2000 年定植 100 株，每一品種定植 14–16 株，農民慣用的酸橘定植 8 株為對照，第 5 年 (2005) 有 7 株罹患柑橘萎縮病。7 個品種中酸橙 6 株及紅文旦 1 株罹病，其餘品種未罹病。但第 7 年 (2007) 又 2 株罹病。定植 10 年 (2010) 後，93 株中 36 株罹患柑橘萎縮病罹病率 39%，定植 15 年 (2015) 後，90 株中 50 株罹病罹病率 56%。顯示果園中罹患柑橘萎縮病株未移除於 7 年間罹病率增加 17%。不同砧木品種罹病率，依次為枳柚 75% (9/12)、酸橘 63% (5/8)、粗皮檸檬 62% (8/13)、美女橘 46%(6/13)、枳橙 44% (7/16)、酸橙 25% (2/8) 及紅文旦 15% (2/13)，病株與健株生長勢無明顯差異。計算桶柑病株的產量 (斤) 7 個砧木品種中枳橙最高(389)，依次為枳柚 (372)、紅文旦 (365)、酸橙(263)、美女橘 (239)、酸橘 (230)、粗皮檸檬 (196)。2012-2015 年 7 個砧木品種桶柑罹病株平均產量，枳橙最高，依次為枳柚、紅文旦、酸橘、粗皮檸檬、酸橙、美女橘。比較健株與病株的產量，病株有產量減少趨勢。經統計變方分析結果顯示，枳橙砧木之桶柑不論是否罹病，均為所有砧木品種中產量最高。

十字花科蔬菜嵌紋型病毒病害調查與媒介昆蟲傳播特性　田間疑似病毒感染之病徵主要包括葉片嵌紋、斑駁、皺葉、黃化、葉脈壞疽、黃斑、葉脈增生等。利用 *Beet western yellow virus* (BWYV), *Califlower mosaic virus* (CaMV), *Cucumber mosaic virus* (CMV), *Rodish mosaic virus* (RaMV), *Tobacco mosaic virus* (TMV), *Turnip mosaic virus* (TuMV) 6 種病毒血清調查不同病毒於田間自然複合感染情形，病毒檢出率高低依序為蘿蔔、芥菜類及白菜類，其中以 TuMV 檢出率最高，BWYV 次之。複合感染情形以 BWYV 與 TuMV 居多。以人工機械方式接種不同嵌紋型病毒-TuMV、CMV (病毒接種

時間間隔 1-2 天) 於同 一株健康植株，待最後接種日後每隔 3 天取樣一次，分別以不同病毒診斷試劑比較病毒相對濃度差異，結果顯示無論 TuMV 先於 CMV 接種、後於 CMV 接種或同時接種，TuMV 檢測值均較 CMV 為高，但病徵嚴重度則無明顯差異。以人工接種方式接種 TuMV 單斑分離病毒株的葉用芥菜或葉用蘿蔔為偽菜蚜的獲毒來源，用以研究媒介昆蟲的傳播特性，目前用 1 隻帶有 TuMV 蚜蟲餵食健康葉用蘿蔔、葉用芥菜 10 天後即可出現病徵，同時接種 5 隻帶 TuMV 蚜蟲，傳毒效率可達 100% (表 6-1)。蚜蟲接種及獲毒溫度為 25℃時，傳毒效率可達 100%。蚜蟲獲毒取食時間為 10 分鐘，傳毒效率可達 100%。 若蚜蟲接種取食時間若為 60 分鐘，傳毒效率可達 100% (表 6-2)。一般而言，供試植物愈大，傳毒效率愈差。

真菌病害

茄科與瓜類疫病之生態研究與病害防治 101 至 104 年共採集 42 田區的馬鈴薯與蕃茄晚疫病標本，共分離 111 株，經鑑定均為 *Phytophthora infestans*，且均為配對型 A1；此外另採集 36 田區的瓜類與茄科疫病標本，有 15 區分離得疫病菌。包括自西瓜、香瓜、冬瓜、甜椒及蕃茄上獲得 *P. capsici* 38 菌株 (17 A1:21A2) ；自西瓜與香瓜上獲得 *P. melonis* 18 菌株 (8A1:10A2) 及自茄子果實上分離得 *P. nicotianae* 13 菌株 (13A1)。測定亞磷酸對胡瓜果實疫病 (分別由 *P. capsici* 與 *P. melonis* 引起) 的防治效果，鳳燕品種接種 5 天時，對照處理的發病率分別為 25%與 70%，灌注與噴布 1 次亞磷酸者發病率分別為 4.1%與 41%，噴布 2 次亞磷酸者發病率為 4.1%與 33%，噴布 3 次者未發病。由以上結果顯示，為害台灣茄科作物的疫病菌包括 *P. infestans, P. capsici* 及 *P. nicotianae* 3 種；而為害瓜類的疫病菌則包括 *P. melonis* 與 *P. capsici* 兩種。

番石榴病蟲害整合性管理技術之研究 番石榴為台灣重要果樹產業之一，常見病害包括炭疽病 (*Colletotrichum gloeosporioides*) 、 瘡 痂 病 (*Pestalotiopsis psidii*) 及黑星病 (*Phyllosticta psidiicola*) 等，本試驗利用非農藥植保製劑，包括農試所研發之香茅油製劑 A (銹躲)、香茅油製劑 B (黴挫)、五倍子製劑 (活力能)、肉桂油乳劑 A (黑修羅)、肉桂油乳劑 B (炭無踪)、乳化葵花油製劑 (葵無露)；及 4-4 式波爾多液、石灰硫礦合劑等，防治番石榴常見之真菌病害。試驗方式分為對菌絲生長之抑制及孢子發芽之抑制，試驗結果，香茅油製劑 (A)、(B) 及五倍子製劑 500 倍、1000 倍及 1500 倍對炭疽病菌孢子抑制效果良好，肉桂油乳劑(A) 500 倍對炭疽病菌及瘡痂病菌菌絲及孢子抑制效果良好，肉桂油乳劑 (B) 500 倍、1000 倍及 4-4 式波爾多液對炭疽病菌及瘡痂病菌菌絲及孢子抑制效果良好，肉桂油製劑 (B) 500 倍及 4-4 式波爾多液對黑星病菌菌絲生長抑制效果良好，石灰硫礦合劑 200 倍、300 倍、400 倍及 500 倍對炭疽病菌孢子之抑制效果良好。調查害蟲主要有：番石榴毛管蚜 (*Greenidea ficicola*) 及螺旋粉蝨 (*Aleurodicus dispersus* Russell)，利用植物油混方 200 倍可有效降低蟲害之發生。本試驗於實驗室利用非農藥植保製劑對於造成番石榴常見病害之病原菌，抑制效果良好，將進一步進行田間試驗，以供使用參考。

***Alternaria* sp. 引起之冷藏期紅龍果果斑病** 紅龍果 (白肉 *Hylocereus undatus* 與紅肉 *H.*

表 6-1 不同帶毒偽菜蚜蟲數對於傳播蕪菁嵌紋病毒效率之影響

蟲數 [x]	傳播效率 [y] (%)
0	0 (0/10)
1	30 (3/10)
2	40 (4/10)
5	100 (10/10)
10	100 (10/10)
20	100 (10/10)

[x] 蚜蟲於病株獲毒取食 1 小時後，移至健株接種取食 1 小時。
[y] 傳播百分率 (發病株數/接種株數)。

表 6-2 不同溫度下獲毒或接種取食對偽菜蚜傳播蕪菁嵌紋病毒效率之影響

溫度 (℃)	傳播效率 [x] (%)	
	獲毒 [y]	接種 [z]
15	40 (4/10)	60 (6/10)
20	80 (8/10)	90 (9/10)
25	100 (10/10)	100 (10/10)
30	80 (8/10)	60 (6/10)
35	20 (2/10)	10 (1/10)

[x] 傳播百分率 (發病株數/接種株數)。
[y] 蚜蟲於不同溫度下獲毒取食病株 1 小時。
[z] 蚜蟲於不同溫度下取食健株 24 小時。

costaricensis) 在冷藏期長達 2–3 個禮拜以上時，常可見高達 50–90 %以上之果實表面出現多個 2–3 cm 水浸狀凹陷大與褐化，並且覆蓋白色或墨綠色菌絲，嚴重者甚至果肉腐爛 (圖 6-3)。果實常溫儲藏時，本病害亦會於 7–15 天後出現，但嚴重度相較其他易於常溫發生之病害較輕。利用組織分離得真菌分離株，在柯霍氏法則基礎上，以分生孢子懸浮液確定病菌在 *H. undatus* 與 *H. costaricensis* 果實上常溫和低溫之病原性。菌落型態以 PDA (potato dextrose agar) 培養時，正面為蓬鬆綿密白色菌絲，背面則為棕綠色。為觀察菌株產生分生孢子之方式，將菌株改以於 PCA (potato carrot agar) 培養，7 天後觀察。分生孢子型態與直鏈上分生孢子數量大致符合 *A. longipes* 與 *A. sanguisorbae* 之描述。其中，根據文獻描述，*A. longipes* 不易分枝，而 *A. sanguisorbae* 易分枝，而觀察紅龍果之分離株，部分菌株不易分枝，部分菌株易出現分枝，兩種產孢狀態皆有。另外，分子證據中 Internal Transcribed Spacers (ITS) 區域以及 allergen alt a1 Alternaria 研究中比 ITS 更能區別種的重要基因之基因排併比對，結果顯示型態不同菌株之 2 基因序列皆相同，顯示可能都為同一種 *Alternaira* sp.。菌株之 allergen alt a1 基因序列經 BLAST 比對，顯示與 *A. longipes* CBS 540.94，*A. sanguisorbae* CBS 121456 個別具 98.6%與 97.4%相同度。根據型態與分生證據，推論此菌種或許為 *A. longipes* 或其另一新種。本實驗室研究顯示，*Alternaria* sp.至少在幼果期 2 周大起即存在於果實表面，且無任何明顯的病徵，推測病害可能具潛伏期，應提早於田間幼果期即加強防治，其詳細方法有待進一步探討。

波爾多液防治紅龍果莖潰瘍病之效果探討　紅龍果 (*Hylocereus* sp.) 潰瘍病 (canker，*Neoscytalidia dimidiatum* 引起) 造成枝條潰爛與果實斑點與不耐儲存，為紅龍果產業主要限制因子，全台近 7-8 成紅龍果果園深受潰瘍病之苦。為找出可立即施用於田間慣行或有機農田之有機防治資材，本研究選擇不同之非化學合成藥劑，測試對潰瘍病之抑制效果。當以培養基測試時，2-2 式與 4-4 式波爾多液對莖潰瘍病菌之菌絲生長抑制效果良好，而在溫室條件下測試波爾多液防治莖潰瘍病之效果，比較 2-2 式與 4-4 式波爾多液防治效果、藥劑施用時機，以及添加展著劑(以葵無露代替)之必要性。實驗結果顯示，無論 2-2 與 4-4 式波爾多液，在接種前或接種後施藥，皆有防治效果，表示藥劑同時具有保護及殺菌效果，發病率由 40–80%降至 0–35%。因此，建議發病嚴重的果園，在雨季前後都要噴藥；另結果顯示，不添加展著劑的防治效果更佳，或許可考慮直接施用波爾多液，不用加展著劑。於南投集集與外埔地區田間 11–3 月份時，施用 4-4 式波爾多液配合病枝修剪，結果顯示處理組原本發病嚴重之病株恢復狀況良好，罹病率則大幅降低。對照組雖有去除病枝，但未施用防治資材，待新生枝條出現後，病害仍持續發生。本方法另推廣至宜蘭三星與彰化二林，皆有良好抑制莖潰瘍發生之效果，可達 40–80%防治效果。

亞磷酸防治胡瓜露菌病之機制　本研究探討含有亞磷酸根離子的中和亞磷酸、亞磷酸二氫鉀與亞磷酸氫二鉀溶液防治胡瓜露菌病 (*Pseudoperonospora cubensis*) 之機制，這 3 種溶液對胡瓜露菌病孢囊發芽與降低病害之情形相似，

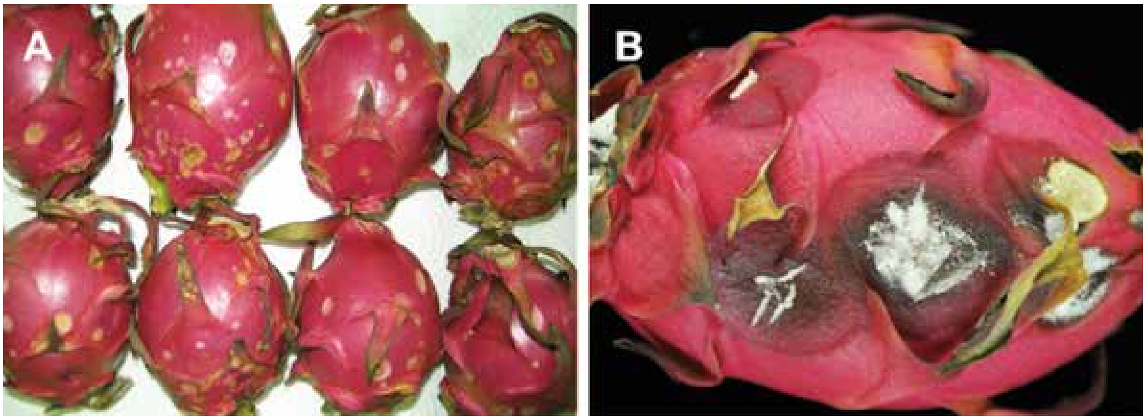


圖 6-3　**果實長期冷藏後，初現褐斑病之灰褐色斑** (A)，**嚴重者病斑凹陷腐爛** (B)。

12 mM 之處理孢囊發芽率為 18–72%，而 48 mM 之處理孢囊發芽率降為 0–8%，而亞磷酸氫二鉀對孢囊發芽抑制較不佳。以葉圓片接種胡瓜露菌的方法測試其防治效果，上述 3 種溶液處理之罹病度則於 0.19 mM 之處理皆可顯著降低病害，0.75mM 以上之處理則完全不發病；進一步將上述 3 種溶液噴佈於盆栽胡瓜 7 天後再接種露菌，結果顯示 3 mM 之處理即可顯著降低露菌病罹病度，而 12 mM 之處理，植株罹病度為 0–1%。亞磷酸根溶液噴在第二位葉則於當天起可防治露菌病，但僅限該位葉，7–21 天後再接種則第二位葉仍有很好防治效果，而其他位葉僅能輕微降低病害，顯示移行效果不佳。先接種露菌 0–1 天再噴亞磷酸根溶液則可完全不發病，3–5 天後再接種則有輕微發病，但明顯較對照組為低，而孢囊產很少且不發芽，而 7 天後接種則罹病度與對較組無差異，但產孢囊低且發芽率低，皆與對照組有顯著差異，這些結果顯示亞磷酸根溶液對胡瓜露菌病不僅有預防效果，也有治療效果。

石斛蘭白絹病的鑑定與防治藥劑篩選 石斛蘭 (*Dendrobium* sp.) 因可懸掛於高處，多採用蛇木屑離地栽培。田間病害調查發現有石斛蘭植株陸續出現基部褐化、縊縮、植株落葉與死亡的病徵，植株發病率介於 70–90%之間。利用組織分離法可由罹病部位均一的分離得到在 PDA (potato dextrose agar) 平板培養基上具有絹狀白色菌絲的分離株，其不著生分生孢子。取其中 TJP-2485-1、TJP-2485-2、TJP-2416-11、TJP-2416-13、TJP-2618-2、TJP-2618-4、TJP-2485-5 與 TJP-2485-6 等 8 株分離株的菌絲塊，接種於石斛蘭口袋情人 (*D. Pocket Lover* “Green Valley”) 植株地基部 21 天後，供試植株的發病度分別為 70%、77%、70%、87%、77%、77%、70%與 63%，而對照組接種空白 PDA 瓊脂塊者則不發病。將分離株 TJP-2416-13 輔以分子技術 (以 ITS5 & ITS4 與 ITS1 & ITS4 當引子)，鑑定本病害為石斛蘭白絹病 (*Dendrobium* southern blight)，病原菌為 *Sclerotium rolfsii*。供試菌株 TJP-2416-13 在 PDA 培養基上的最適菌絲生長溫度為 28–32℃，再將 TJP-2416-13 接種供試植株口袋情人後，放置於 16–36℃不同設定溫度的定溫箱 (12h 光照) 中，結果在 28–32℃的溫度設定下，供試植株發病最為嚴重，皆高於 89%。取 16 種供試殺真菌劑，分別添加於 PDA 培養基調配製成濃度分別為 5、20 及 80 mg a.i. L^{-1} 的各式供試平板培養基，並以無添加殺真菌劑者為對照組。經與對照組相比菌絲生長，其中以賽普護汰寧、福多寧 (Flutolanil) 與脫克松 (Tolclofos-methyl) 的抑制效果最為明顯，在 PDA 培養基中添加 5 mg a.i. L^{-1} 時，對 TJP-2416-13 的菌絲生長抑制能力皆可達 100%。

甘藷白絹病之發生與室內藥劑篩選 本研究由雲林縣水林鄉、彰化縣福興鄉、屏東縣鹽埔鄉等地調查 10 區之甘藷秋作田之白絹病發生情形，結果顯示罹病率為 0–53%，產量損失達 46.9%以上，而春作及夏作並未調查到白絹病之發生。白絹病主要造成甘藷藷塊軟化、黃褐色圓型病斑，在採收後病斑大都不會繼續擴大，呈圓形壞疽斑。有些發病嚴重之田區，會在採收時之發病藷上有明顯的白絹病菌絲及菌核。在利用不同溫度處理白絹病菌菌核，試驗結果顯示，於 55℃處理 10 分鐘後，則菌核之再發芽率為 0，顯示未來利用塑膠布覆蓋土壤畦面，提升土壤溫度應具有防治白絹病之潛力。另外在白絹病菌室內藥劑篩選結果顯示，福多寧、滅普寧、依普座、菲克利、賓得克利於 100ppm 處理時完全抑制菌絲生長，菌核對藥劑之感受性亦相似，而目前福多寧已延伸使用於甘藷白絹病防治上，未來擬進一步針對使用方法及時機進行探討，以推薦最佳防治方法供甘藷農友使用。

荔枝關鍵性病害防治技術之研究 本研究擬藉由台農 7 號-早大荔品種來探討炭疽病菌最初感染時機，以研擬本病原菌之有效的管理方法。首先本研究隨機調查 5 戶早大荔栽培農友於採後 6 天其果實炭疽病罹病率分別為 38.0%、28.7%、49.3%、9.3%，其中一戶因蟲害危害嚴重果實無法放置 6 天後調查。為進一步確認炭疽病菌在不同品種荔枝果實上之病徵表現，由田間調查結果顯示，早大荔果實其炭疽病病徵表現與黑葉及三月紅品種較為相似，病徵為黑褐色圓型病斑、有時病斑呈現不規則狀；而玉荷包、桂味、糯米滋、竹葉黑及台農 3 號-玫瑰紅其炭疽病在果實上病徵表現較為相似，病徵為黑色針點狀病斑。在田間試驗中，於不噴藥+套袋處理組其果實於採收當天其炭疽病罹病率為 13.5%，未來仍須進一步釐清炭疽病菌最初感染時機。另外，本研究於黑葉荔枝果園中，植株於抽秋稍前以亞磷酸溶液 1000X 噴灑全株，由試驗結果得知，以亞磷酸溶液連續施用 2 次及 3 次後 21 天之新梢期露疫病罹病度與對照組相比較，皆可將病害危害程度降低至一半，得知亞磷酸溶液使用至少可維持 21 天預防效果，然而亞磷酸溶液連續施用 2 次或 3 次並無差異性，所以建議亞磷酸溶液連續施用 2 次即可達到此病害防治效果。至於亞磷酸溶

液與植株間誘導抗病反應關係仍於下一年度持續探討。

稻熱病菌生理小種與水稻抗性關係之研究　檢測 178 株 104 年度收集之稻熱病菌株對 31 個 LTH MLs 品種及 20 種國內水稻商業品種之致病性。LTH MLs 中以 IRBL20-IR24 (發病率 0.6%)、IRBLta2-Re (1.2%)、IRBL11-Zh (1.2%)、IRBLta2-Pi (1.7%) 及 IRBLz5-CA (2.8%) 等 4 個品種抗病性為最強；IRBLks-F5 (70.2%)、IRBLt-K59 (68.5%)、IRBLa-C (60.1%)、IRBLa-A (59.6%) 及 IRBL3-CP4 (57.9%) 等品種抗病性最差。20 個受測之國內水稻商業品種中，以 TNG 84 (0.0%)、TCS 10 (0.6%)、TKW 1 (1.1%)、TNG 79 (2.8%)、TCS 17 (3.9%)、TT 30 (5.1%) 等品種抗病性最強；TK 14 (61.8%)、TN 11(50.6%)、TNG 71 (48.9%)、TK 9 (47.2%)、KH 145 (39.3%) 等品種抗病性最差。針對 417 株國內不同區域及寄主來源之稻熱病菌株進行 Avr-Pita、Avr-Pib、Avr-Pizt、Avr-Pia 及 Avr-Pii 等 5 個無毒力基因檢測，PCR 增幅結果顯示，Avr-Pita 及 Avr-Pib 普遍存在受測之 417 株水稻菌株中，檢出率分別為 95.9% 及 92.8%。Avr-Pizt 只在 187 株檢測出 (44.84%)；Avr-Pia 僅 36 株增幅出 PCR 產物 (8.63%)；而 Avr-Pii 未在本次檢測的 417 株菌株中增幅出專一性條帶。利用已開發之專一性引子對針對國內 20 個水稻商業品種進行抗稻熱病基因 Pik、Pia 及 Pigm 檢測。Pik 可在 TK 8、TKW 1、TNG 79、TNG 77 及 TKW 73 等 5 個品種中增幅出 226 bp 大小的條帶。Pia 可在 13 個品種中增幅出 116 bp 大小的產物，包括 TCS 10、TT 30、TN 11、TK 2、TK 8、TK 14、TK 16、TKW 1、TNG 71、KH 139、TNG 77 及 TKW 73；而 20 個品種在此次檢測中未測得廣幅抗病基因 Pigm，正嘗試找尋其他可利用的專一性引子對作進一步的確認。

細菌病害

台灣白葉枯病菌病原型變遷及其防治技術之研究　為瞭解台灣菌株之病原型種類與分布和哪些抗性基因能供台灣水稻抗病育種使用，目前利用含有 8 個單一抗白葉枯病菌基因的近等基因水稻品系 (IRBB1, IRBB4, IRBB5, IRBB7, IRBB8, IRBB10, IRBB14 和 IRBB21) 可將 76 個台灣白葉枯病菌株分成 18 群，其中以 XE1 等 19 個菌株在 IRBB5, IRBB7 和 IRBB21 上呈 R 反應，其餘為 S 反應者為最大群，但以 IRBB4, IRBB5, IRBB7 和 IRBB21 上呈 R 反應，其餘為 S 反應者分布最廣 (9 個縣市)。跟去 (103) 年之結果進行比較，發現部分測試之新菌株不歸屬於原分群，推論台灣白葉枯病菌之病原型種類應超過 18 群，且每個地區有 3 種以上之病原型，未來各地區適種之抗性品種應增加當地及全台主要病原型之代表菌株來進行檢測較為適當。另結果亦顯示，供試台灣菌株皆不屬於菲律賓及烏干達生理小種中的任何一種，且僅與越南的生理小種 B (非該國前 3 大生理小種) 類似，此結果可能與我國多種植粳稻而非秈稻，又秈粳稻種植面積分佈複雜有關。據接種結果得知，目前最有效抵抗台灣東西部白葉枯病菌菌株之抗性基因皆為 *xa5*, *Xa7* 和 *Xa21*，第 4 分別為 *Xa4* (西半部) 和 *Xa1* (東半部)。利用濾紙圓盤法進行具抑制白葉枯病菌生長能力之非農藥資材篩選，僅檸檬桉油、薄荷油和百里香油抑制效果最佳，丁香油次之，且其稀釋液均不會影響水稻種子發芽；5 種天然資材保護製劑皆無法直接抑制病原菌生長，其中非農藥 2000 倍稀釋液會延遲水稻種子發芽。

萬代蘭細菌性褐斑病之研究　2015 年台南縣地區一處萬代蘭蘭園，部份的植株葉片出現水浸狀褐色壞疽病斑，嚴重時造成葉片黃化或乾枯，並易落葉，葉部罹病組織在光學顯微鏡下可見細菌大量泳出，在營養培養基 (nutrient agar) 分離出一種病原細菌，此菌經測試可誘導萬國士煙草葉片產生過敏性反應，屬革蘭氏陰性菌，以 Biolog 細菌鑑定系統測試此菌，結果顯示為 *Burkholderia glumae*。以 16S rDNA 序列分析後發現其與 *B. glumae* 相似度達 99%以上。接種試驗中，以細菌懸浮液濃度 10^8 CFU/ml 接種萬代蘭可造成與田間所見相似之葉部病徵，接種水稻稻穗造成與細菌性穀枯病相似病徵，證實所分離之細菌具病原性。

***Acidovorax anthurii* 引起的火鶴花新病害－細菌性葉斑病**　2009–2012 年，於高雄市及屏東縣等多處火鶴花園種植的粉佳人、丘比特及翠綠等品種上發現可危害火鶴花的病害問題，不但引起系統性感染且導致植株死亡。在葉片上出現褐色不規則型斑點，初期葉片出現水浸狀，嚴重時則整個葉片褐化乾枯，花苞出現黑褐化病斑，根部形成微爛狀褐化。經柯霍氏法則確認該病原為細菌，由生理生化測定顯示該病原細菌為革蘭氏陰性，好氣性，不具螢光，具有氧化酶、不具有果膠分解酶活性，通常具 1 根，少數具有 2–3 根單極生鞭毛之桿狀細菌，在 YDC (Yeast extract-dextrose-$CaCO_3$) 培養基上

菌落呈乳白色，且 Biolog 鑑定及脂肪酸圖譜分析結果，均顯示供試的火鶴花病原細菌屬於 *Acidovorax* spp.。再以 *Acidovorax* 屬具專一性的引子對進行 PCR 及巢式 nested-PCR 鑑定，包括引子對 Aaaf3/Aaar2 及 Aaaf5/Aaar2 (*A. avenae* subsp. *avenae*) 、Ac46f/Ac46r (*A. avenae* subsp. *cattleyae*) 及 SL1/SR1 (*A. avenae* subsp. *citrulli*) 等，但供試病原菌均無任何條帶產生，確認供試病原細菌菌株非上述病原細菌。進一步分析碳源利用，結果顯示供試病原菌的特性與 *Acidovorax anthurii* 特性相近，且 16S rDNA 定序鑑定結果與 *Acidovorax anthurii* (GenBank accession number AJ007013.1) 序列相似度達 97–98%。綜合上述結果顯示供試病原細菌為 *Acidovorax anthurii*，可引起火鶴花細菌性葉斑病 (bacterial leaf spot disease)。室內測試 10 種商品化藥劑，以鏈四環黴素 (Streptomycin + Tetracycline) 的效果最佳，其效果依序為鏈四環黴素、嘉賜黴素 (Kaugamycin)、鋅錳乃浦 (Mancozeb)、歐索林酸 (Oxolinic acid)、嘉賜銅 (Kasugamycin + Copper oxychloride)、多保鏈黴素 (Thiophanate methyl + Streptomycin)、氫氧化銅 (Copper hydroxide)、三元硫酸銅 (Tribasic copper sulfate)、鏈黴素 (Streptomycin) 及鹼性氯氧化銅 (Copper oxychloride)。

由 *Pseudomonas viridiflava* 引起的十字花科蔬菜細菌性葉枯病　民國 102 年初春在高雄梓官的蔬菜栽培區發現尼龍白菜葉片上出現水浸狀病斑，之後形成壞疽病斑，在高濕環境下葉片呈現輕微軟腐且組織褐化、壞死的不規則斑點，但在乾燥環境下則僅呈現褐化的不規則斑。後續 2 年期間陸續在台灣東北部宜蘭三星，北部新北市地區，中部南投仁愛、信義等地的甘藍、青花菜、紫花椰菜、結球白菜、黃金結球白菜、黃花芥菜、白花芥菜與大頭菜等十字花科蔬菜上發現同樣的病徵。經組織分離、菌株純化及柯霍氏法則確認本病係由細菌所引起。經生理生化測定與 Biolog 鑑定結果與 *Pseudomonas viridiflava* 及 *P. syringae* 相近，但在碳源的利用顯示分離自十字花科的供試病原菌無法利用蔗糖產生酸性產物，此特性與 *P. vidiflava* 相同。以對 *P. viridiflava* 具專一性的引子對 20F/20R 進行 PCR 鑑定，供試 31 株菌株於 440 bp 處均產生專一性條帶，但供試 *P. syringae* 菌株則未產生條帶。再以 16S rDNA 定序鑑定，結果與 GenBank 中的 *Pseudomonas viridiflava* strain BC 2495 (accession number HM190218) 相似度達 99%。綜合上述，確認本病是由 *Pseudomonas viridiflava* (Burkholder) Dowson 1939 引起的細菌性葉枯病，為台灣十字花科蔬菜上的首次紀錄。由接種試驗顯示該病原菌可感染供試 22 種十字花科蔬菜。初步以濾紙擴散法在培養基上測試藥劑對本病原菌的抑制效果，結果顯示供試 10 種藥劑均有抑制作用，其中以鏈四環黴素 (Streptomycin + Tetracycline)、嘉賜黴素 (Kaugamycin) 及多保鏈黴素 (Thiophanate methyl + Streptomycin) 的效果較佳。

馬鈴薯關鍵性病害防治技術之研究　青枯病為台灣馬鈴薯生產栽培之重要限制因子之一，目前尚無有效化學藥劑可供防治使用，因此，本研究自屏東、高雄及嘉義等地區採集之土壤中共分離出 112 株土壤微生物，並於培養基上進行對馬鈴薯青枯病拮抗效果篩選，結果顯示此 112 株之中的 24 株菌 (21.4%) 對馬鈴薯青枯病表現出不同程度的拮抗活性，其中 4 株菌株 (3.6%) 對青枯病菌拮抗效果明顯，其抑制圈直徑大於 2 cm，其次有 11 株菌(9.8%) 之抑制圈介於 1–2 cm 之間，其餘 9 株菌 (8.0%) 之抑制圈 < 1 cm，而其他 88 株菌株 (78.6%) 則對馬鈴薯青枯病菌無拮抗活性。若依地域來分析，結果顯示嘉義地區分離之土壤微生物具有拮抗效果的比率最高，13 株中僅 3 株菌 (23.1%) 無拮抗效果，而屏東、高雄地區之分離菌株則有 75%以上的菌株皆無拮抗活性。另外，本研究利用亞磷酸中和液 (neutralized phosphorous acid solution, NPA) 進行防治馬鈴薯青枯病之評估。結果顯示依不同施用方法，其防治效果具有差異性；亞磷酸中和液於 0.08%濃度下，以葉面施用法防治馬鈴薯青枯病，結果植株發病率達 100%，若利用土壤澆灌法施用亞磷酸中和液，發病率則為 60%。以上結果顯示利用土壤澆灌法施用亞磷酸能降低馬鈴薯青枯病菌之發生。

線蟲病害

作物根瘤線蟲之生態與病害防治策略研究　本研究主要在探討根瘤線蟲的傳播方式及田間存活機制，依試驗結果再經合理的調整耕作方式或土壤物理處理，期能藉由阻斷根瘤線蟲存活，在田間有效降低根瘤線蟲的密度，保護農業栽培環境的永續經營。首先在溫室以人工接種方式，將根瘤線蟲的二齡幼蟲接種於番茄盆栽根圈土壤 40 天後，將番茄根系清洗乾淨，以解剖刀切

下含卵塊的根段，移置於含清水的小玻璃皿中。蓋上玻璃側蓋，置於實驗室室溫下，每隔 2 天，持續觀察是否有二齡幼蟲孵出？試驗結果顯示番茄根系的根瘤線蟲卵塊可以在水中持續孵化 1 個月。若將剛孵出的二齡幼蟲吸出移置於另一含清水的玻璃皿中，蓋上玻璃側蓋，每隔 2 天補充少量清水及觀察線蟲體型及活動情形，直到線蟲不再活動呈靜止狀態，再以挑針刺激體表觀察其反應，並將上述處理的線蟲，每隔 1 週取出接種於番茄盆栽的根圈土中，再經 40 天後觀察記錄根瘤線蟲的發生情形。結果顯示剛孵化出的二齡幼蟲在水中可存活 1 個月，且將其接種於番茄幼苗仍俱有感染力。若將根瘤線蟲的卵塊於室溫下自然乾燥 2 天，或將二齡幼蟲自然乾燥 1 天，該些根瘤線蟲即無法存活。而根瘤線蟲的卵塊與二齡幼蟲在水浴溫度 45℃下，分別處理 2hr 及 1hr 後即無法存活，但是根瘤線蟲可在浸水的土壤中殘存 2 個月。由本研究的結果顯示，適當的淹水、乾燥及溫度處理，可以減少根瘤線蟲存活的天數，若應用於田間，或可減少根瘤線蟲在田間土壤的存活密度，以減低對作物的危害程度。

生物防治

利用有益微生物防治水稻及蔬菜病害之研究

將 *Bacillus amyloliquefaciens* P-2-2 菌株之核酸，利用文獻針對 *Bacillus* 屬細菌已知的抗生物質之專一性引子對進行 PCR 反應，發現 *B. amyloliquefaciens* P-2-2 菌株具有產生 surfactin、iturin A、difficidin、bacillibactin 及 fengycin 的基因。將 *B. amyloliquefaciens* P-2-2 菌株培養於不同的量產培養基，結果發現 NO.10 培養液稀釋 25 倍後對稻熱病菌之孢子發芽抑制率達 100%，若稀釋至 500 倍後對稻熱病菌之孢子發芽率仍具有 75.8%的抑制率。將 *B. amyloliquefaciens* P-2-2 菌株之培養液以丁醇萃取方式取得之粗萃取液進行薄層色層分析，並以不同呈色液反應，發現 *B. amyloliquefaciens* P-2-2 菌株之抗菌物為含有胺基酸 (amino acid)、胺類 (amine) 或氨基醣類 (amino sugar)，亦含有胜肽 (peptide) 之物質。此外本計畫委託農業藥物毒物試驗所作毒理試驗，結果顯示 *B. amyloliquefaciens* P-2-2 菌株對大鼠不具口服急毒性與致病性，亦對大鼠不具肺急毒性與致病性。

應用動物

昆蟲分類鑑定與監測

台灣農園作物薊馬雄蟲腺室 薊馬為引起多種作物經濟損失、傳播植物病毒及檢疫障礙之重要農業害蟲。其雄蟲腹部腹板腺室之形狀、大小及分布位置為輔助薊馬分類鑑定之依據，也是新型監測及防治資材-聚集費洛蒙釋放之源頭。本研究蒐集或採集製作台灣農園植物重要21 種薊馬雄蟲玻片標本，包含粟帶薊馬 *Anaphothrips sudanensis* Trybom、扁紋薊馬 *Arorathrips* (=Chirothrips) mexicanus (D. L. Crawford)、黑角貝薊馬 Bathrips melanicornis (Shumsher Singh)、蘭花薊馬 *Dichromothrips corbetti* (Priesner)、美棘薊馬 *Echinothrips americanus* (Morgan)、尖角薊馬 *Frankliniella cephalica* (Crawford)、台灣花薊馬 *Frankliniella intonsa* (Trybom)、梳缺花薊馬 *Frankliniella schultzei* (Trybom)、玉米薊馬 *Frankliniella williamsi* Hood、蔗腹齒薊馬 *Fulmekiola serrata* (Kobus)、田菁板背薊馬 *Hydatothrips ekasi* Kudo、豆花薊馬 *Megalurothrips usitatus* (Bagnall)、菊花薊馬 *Microcephalothrips abdominalis* (D. L. Crawford)、腹鉤薊馬 *Rhipiphorothrips cruentatus* Hood、稻薊馬 *Stenchaetothrips biformis* (Bagnall)、青蔥薊馬 *Thrips alliorum* (Priesner)、花色薊馬 *Thrips coloratus Schmutz*、花薊馬 *Thrips hawaiiensis* (Morgan)、南黃薊馬 *Thrips palmi Karny* 及小黃薊馬 *Scirtothrips dorsalis* Hood。除觀察其腺室特徵，並依據薊馬之經濟重要性、雄蟲發生比率及其腺室種類等，評估開發費洛蒙製劑之可行性。21 種薊馬腺室以扁橢圓形居多，花薊馬屬(*Frankliniella*)及薊馬屬 (*Thrips*) 之腺室多位於腹板 3–7 節中央；粟帶薊馬腺室位於 3–8 節；黑角貝薊馬則位於第 7 節腹板；小黃薊馬與豆花薊馬無腺室存在，分泌聚集費洛機率低。根據本研究及台灣薊馬經濟重要性分析，台灣以玉米薊馬、台灣花薊馬、南黃薊馬、花薊馬等具研發聚集費洛蒙需求及潛力。

缺翅甘藷象鼻蟲 *Blosyrus herthus* 的形態診斷鑑定 缺翅甘藷象鼻蟲為桃園農業改良場通報之危害甘藷新害蟲，甘藷象鼻蟲屬在台灣只有一個已知種粗躁甘藷象鼻蟲 *B. asellus*，為台灣新記錄種類，本研究目的係以形態特徵快速且準確的鑑定此類象鼻蟲。缺翅甘藷象鼻蟲具有下列的特徵可與粗躁甘藷象鼻蟲快速區分：後翅強烈退化，翅脈全部消失；前足脛節端部內側具角狀突起且內側緣具齒；中足及後足脛節端部內側不具角狀突起且內側緣不具齒；雄性生殖器的內囊骨呈六根縱向骨片，前面兩根細長，中間兩根端部反向彎曲。而粗躁甘藷象鼻蟲的後翅只輕微退化，前緣仍有翅脈；前足脛節端部內側具角狀突起且內側緣具齒，中足及後足脛節具有相同的結構，端部內側具角狀突起且內側緣具齒；雄性生殖器的內囊骨具一中間縱向方型骨，兩側具弧形，表面密布刺的骨片；因此兩者相當容易區辨。

輸美蘭園防檢疫技術開發 本計畫對已通過輸美蝴蝶蘭帶介質工作計畫規定之驗證溫室，調查蝴蝶蘭主要蟲害種類及其週年消長情形。104 年度輸美蘭園蟲害相調查結果顯示(約 30000 張黃色黏板)，1-10 月輸美蘭園調查顯示圓跳蟲(平均 1.9%)及台灣花薊馬仍零星於中南部之蘭園多次發現(0-8%，4 及 10 月有較高檢出)，經篩選藥劑處理後，複驗已無此類生物。由數年輸美蘭園中蟲害調查結果得知，小型類的薊馬，粉蝨，黑翅蕈蠅及介質中的跳蟲、蕈蠅幼蟲等為符合輸美帶介質工作規範之蝴蝶蘭蘭園中最常見的生物。另全年監測溫室內有無美國列名檢疫有害生物(台灣花薊馬 *Frankliniella intonsa* Trybom、斜紋夜盜 *Spodoptera litura* (Fabr.)、太平洋臀紋粉介殼蟲 *Planococcus minor* (Maskell)、扁蝸牛 *Bradybaena similaris* (Ferussac))之發生情形，迄今僅黃色黏板偵測到零星台灣花薊馬及介質中的圓跳蟲，其餘列名檢疫害蟲未偵測出，確認無上述有害生物於溫室內危害植株。通過輸美帶介質蝴蝶蘭工作計畫之蘭園可確實阻擋中大型的害蟲(如美方列名的檢疫害蟲-斜紋夜盜) 及軟體動物，此資料應持續監測以建立非疫生產區資料。為及時對有害生物進行預警及防治工作，已建置輸美蝴蝶蘭帶介質工作規範之蘭園蟲害預警及查詢系統及資料，持續建置查詢系統之資料，完成 Excel metadata 檔案建置並匯入系統。104 年所有驗證資料已全部匯入資料庫以供查詢。蟲害預警及查詢系統係以驗證溫室角度切入，由檢疫相關人員進行查詢，了解每棟溫室之蟲相，亦可透過相關連結查詢送檢每張黏板之蟲相明細。另外依蘭

園彙整其所有資料進行蟲相的分析 (如檢出重要害蟲之種類及數量、蟲相消長情形等)。本計畫發現蘭花新記錄害蟲 (石斛粉介殼蟲 *Pseudococcus dendrobiorum*)，已協同檢疫單位進行撲滅及監測工作，迄今無再發現的記錄。

生物防治

重要介殼蟲生物防治技術之開發與應用研究

隨著國際間農產品快速大量的貿易交流，許多具經濟重要性的介殼蟲如木瓜秀粉介殼蟲、梨齒盾介殼蟲等亦隨之快速在世界各地傳播，為了保護瓜果生產，農民常需施用農藥，以減少病蟲造成損失。頻施農藥的結果，會引發害蟲產生抗藥性，增加蔬果農藥殘留風險，並直接衝擊自然生態平衡。因此，尋求符合「安全農業」施政目標的害蟲防疫技術，成為當前吾人戮力的方向，其中生物防治技術的開發與應用日益受到重視。本計畫研究項目包括：重要作物介殼蟲及其寄生性天敵之調查與鑑定、研發寄生蜂大量飼育與釋放技術、評估田間用藥對寄生蜂之毒性、以及研擬介殼蟲生物防治之運用時機與策略。本研究之目的為提升重要介殼蟲田間防治效能，達成安全生產健康蔬果之目標。104 年共完成台灣地區介殼蟲及其寄生蜂之調查資料 40 筆，同時鑑定介殼蟲及其寄生蜂種類，累計介殼蟲 10 種 (*Dysmicoccus brevipes, Ferrisia virgata, Maconellicoccus hirsutus, Planococcus minor, Planococcus citri, Phenacoccus solenopsis, Phenacoccus parvus, Paracoccus marginatus, Pseudococcus longispinus*) 及其寄生蜂 6 種 (*Leptomastix dactylopii, Encyrtus aurantii, Anagyrus dactylopii, Anagyrus lopezi, Aenasius bambawalei, Acerophagus papayae*)。其中 *L. dactylopii* 不具寄主專一性，可寄生多種粉介殼蟲；*A. papayae* 及 *A. bambawalei* 則具專一性，分別寄生於木瓜秀粉介殼蟲 *P. marginatus* 及茄綿粉介殼蟲 *P. solenopsis*。在全省 8 個受木瓜秀粉介殼蟲危害的木瓜供果園天敵調查結果，木瓜抑蝨跳小蜂 *A. papayae* 的發生密度最高，具有抑制木瓜秀粉介殼蟲族群密度的效能 (圖 7-1)。此外，本年度亦在室內 25–30℃環境下以發芽馬鈴薯初步完成建立 *P. minor*、*P. marginatus* 及 *P. solenopsis* 3 種介殼蟲族群，以供未來研發相關寄生蜂之大量飼育技術。

圖 7-1　台灣木瓜園木瓜秀粉介殼蟲主要寄生蜂—木瓜抑蝨跳小蜂 (*Acerophagus papayae*)。

利用保蟲植物維持網室內食蚜蠅的數量 利用設施方式栽培胡瓜已經是一種趨勢，但是在設施內害蟲發生的更為嚴重。胡瓜是連續採收型作物，每日都會收獲果品，因此施用農藥防治病蟲害並非最恰當措施。蚜蟲 (*Aphis gossypii*) 是胡瓜主要害蟲之一，能夠在短短數天內於相近位置產生龐大數量的後代，因此平時蚜蟲尚未發生時即應定期釋放天敵進行控管。食蚜蠅 (*Ischiodon scutellaris*) 是蚜蟲的重要捕食性天敵，早期數據顯示定期釋放食蚜蠅可以將網室內的蚜蟲密度維持在低水準，但是也發現食蚜蠅在釋放之後很快的就在網室內消失。為了彌補這個缺點，對使用保蟲植物(Insectary plants)的效果進行評估。評估中使用長寬高各為 20 × 10 × 4 公尺的網室，使用紗網為 25 mesh，網室內種植 30 至 50 株胡瓜，開花的辣椒 (*Capsicum* sp.) 盆栽被選作保蟲植物。釋放食蚜蠅之前會先將 4 盆辣椒盆栽移入網室內；天敵釋放比例是 2 隻天敵：1 植株。試驗資料顯示，開花的辣椒植株會維持食蚜蠅成蟲一周。為建構一個可以在田間使用的技術，仍需要進行進一步的測試。因蚜蟲數量能在短時間內呈現出爆炸性的擴展，為避免此現象發生，平時即應在田間或網室內定期釋放食蚜蠅，以便能長期維持住天敵的密度以進行蟲害預防管控。然而在非開花時期以及低蚜蟲密度的情況下，食蚜蠅會因缺乏食物而離開，並不會長期停留在作物區或網室內。為補正此缺陷，提供保蟲植物和人工花蜜是可行的作法。使用保蟲植物可以增加生態複雜度，兼可提供天敵食物及其棲所。

基徵草蛉幼蟲對銀葉粉蝨之捕食量及不同溫度下銀葉粉蝨之生活史研究 基徵草蛉(*Mallada basalis* Walker)幼蟲可捕食多種危害農作物的害蟲，是極具應用性的生物天敵。利用微膠囊人工飼料可長期繼代飼養，成功維持其族群，並已建立大量生產模式。惟經人工飼料繼代飼養之族群釋放於田間的捕食效果仍待評估，故本試驗先於室內測試經繼代飼養的草蛉幼蟲對銀葉粉蝨 (*Bemisia argentifolii* Bellows & Perring) 的捕食量，雖未與非以人工飼料的族群作比較，但以量產後的應用性而言，試驗結果仍具參考價值。基徵草蛉幼蟲於 25 ºC 環境下，由一齡至三齡之發育時間各需 3、3、5 日；分別可捕食銀葉粉蝨若蟲 178.6、567.2、2126.0 隻，整個幼蟲期約可捕食 2871.8 隻，足見草蛉幼蟲對於銀葉粉蝨極具防治潛力。另以洋香瓜作為寄主植物，測試銀葉粉蝨於 15ºC、20ºC、25ºC、30ºC 4 種溫度下之生命週期。結果顯示銀葉粉蝨自卵孵化發育至成蟲所需時間，4 種溫度下分別為 42.7、22.1、13.9、11.2 日，隨溫度升高，其發育所需時間越短；存活率分別為 18.0%、90.0%、70.0%、84.0%。雌蟲產卵量分別為 116.3、181.6、275.8、161.6 粒卵。此結果顯示銀葉粉蝨族群增長速度快，須積極防治。基徵草蛉於 15 ºC、20 ºC 及 30 ºC 對銀葉粉蝨之捕食量已另行測試中，其結果擬參考銀葉粉蝨之生活史與繁殖力，供研擬草蛉田間應用技術參酌。

資材開發

開發低毒資材防治小型害蟲技術研究 本計畫試驗資材為符合我國農糧署所定可應用於有機栽培之病蟲害防治資材，然有機驗證基準所提列的部份可用資材，其蟲 (蟎) 害防治的效果常受質疑，是以本計畫將予以驗證，並提出各項資材的防蟲 (蟎) 對象與推薦用量，以便實際嘉惠有機栽培的農民，使其有所遵循。試驗設計是依據我國農藥委託試驗設計採逢機完全區集設計，本年度評估石灰硫黃水溶液對神澤氏葉蟎的影響並進行 2 次網室木瓜、1 次洋香瓜葉蟎田間防治試驗。結果顯示，在木瓜葉蟎防治試驗 27.5%石灰硫黃水溶液稀釋 800 倍並添加界面活性劑 1000 倍，對葉蟎可達 90%防治率。在洋香瓜葉蟎防治試驗 27.5%石灰硫黃稀釋 800 倍並添加界面活性劑 1000 倍對葉蟎可達 97%防治率。整體試驗結果顯示，27.5%石灰硫黃水溶液稀釋 800 倍並添加界面活性劑 1000 倍，具有與對照藥劑 1%密滅汀乳劑 1,500 倍相似防治葉蟎效果。

阻隔農作物刺吸式害蟲取食之礦物資材商品開發與應用 化學藥劑至今仍是降低有害生物危害農作物的主要防治手段，但不合理的使用或未具用藥知識，易使害蟲產生抗藥性、造成環境污染與農藥殘留超過安全容許量等負面問題。有鑑於此，本所於民國 99 年研發可兼具阻隔刺吸式口器害蟲 (蟎) 吸食組織汁液與預防果實日曬的礦物性植物保護資材 (代號為 TK99)。以 104 年於台中市東勢區進行本資材阻隔薊馬危害椪柑幼果之三場田間完全試驗為例，自 3 月 30 日至 7 月 3 日間，共施用 3 次，其中 5 月 20 日至 6 月下旬為梅雨期，結果顯示施用 2.5%與 5% TK99 之薊馬危害椪柑幼果的比率相近，較施用 1%之果實受害率低 4.2–5.3 倍，較施用化學藥劑之果實受害率低 2.9–3.7 倍。以上顯示 TK99 防治效果不亞於化學藥劑，除適用

於熱帶及亞熱帶高溫多濕與連續天雨的農業氣候環境，亦免作藥劑殘留量分析，相對於化學農藥，屬於高度安全之農藥資材，未來可應用於有機農業之作物病蟲害管理，同時也可進行境外銷售的布局。因此，本資材商品化之後，將可投入兼具作物健康管理、環境生態友善與食品安全特色的永續農業生產體系。

四種蟲害誘導之植物揮發性成分對天敵之誘效評估 本研究使用四種蟲害誘導之植物揮發性成分水楊酸甲酯、順式 3-己烯-1-醇、2-苯乙醇及沉香醇，搭配黃色黏板調查所捕獲之天敵種類及數量。調查中主要捕獲之天敵種類有小黑花椿象、六條瓢蟲、花虻及膜翅目寄生蜂等。4 種成分中，僅水楊酸甲酯對小黑花椿象具顯著誘引效果，而所有成分對六條瓢蟲、花虻及膜翅目寄生蜂等其它天敵皆無明顯誘引效果。經進一步調查發現，水楊酸甲酯對於小黑花椿象之誘引效果會因濃度不同而有所差異，其中以 99.0% 水楊酸甲酯效果最好 (5.2 隻/黏板)，其次為 1.0% (4.9 隻/黏板) 及 0.1% (4.8 隻/黏板)，三者均顯著高於對照組 (0.9 隻/黏板)。將水楊酸甲酯與其他成分混合後，與順式 3-己烯-1-醇混合可捕獲最多小黑花椿象 (3.3 隻/黏板)，其次為僅使用水楊酸甲酯之處理組 (3.2 隻/黏板)，兩者間無顯著差異，但皆顯著高於對照組 (0.6 隻/黏板)。103 及 104 年 1–2 月間於梅園連續進行 4 週調查，水楊酸甲酯處理組於各時間點捕獲小黑花椿象之數量均顯著高於對照組。除了梅園外，水楊酸甲酯於枇杷、玉米及茼苣田三種不同作物之環境中，亦可有效誘引小黑花椿象。水楊酸甲酯具有作為小黑花椿象田間誘引劑之開發潛力，但必須考慮到不同濃度以及與不同化學成分混合後對於誘引效果之影響。

重要害蟲性費洛蒙誘引劑配方與應用研究 本計畫針對現有重要作物害蟲性費洛蒙誘引劑之配方、劑型及應用規範進行研究，期能開發長效劑型，提高應用便利性，並擬訂田間使用規範，可擴大應用與推廣，減少化學農藥使用。本年度針對茶樹重要害蟲-茶姬捲葉蛾之性費洛蒙田間應用規範進行測試結果顯示，誘引劑陷阱設置高度對於誘引效力無顯著差異，實際應用時，建議以作物頂層上方 20–30 cm 較適宜操作之高度即可。田間持效性以每劑 5 mg 之誘蟲效力及持效最佳，在設置 2 週後與新設置誘引劑相比仍具 48% 效果，4 週後下降至 24%，6 週後降至 10% 以下，田間應用以 2–4 週更新誘引劑為佳。本年度瘤野螟性費洛蒙誘引劑測試結果顯示，不同測試配方之效力相近，於霧峰樣區有較佳誘捕效果。因田間蛾類族群消長具有一定週期性，誘引劑陷阱除防治成蟲外，尚可供害蟲密度消長監測，長期設置可瞭解害蟲族群波動，以利掌握最佳防治時機。

昆蟲生態與防治

精緻農業－吉園圃農場病蟲害管理策略之應用－印度棗、豌豆 本計畫旨在研擬符合吉園圃的病蟲害管理標準作業流程，減少化學合成農藥的使用量。104 年以豌豆與印度棗為對象，於南投縣草屯鎮與彰化縣埤頭鄉各設 1 個豌豆試驗場；印度棗則於南投縣國姓鄉設 A、B 二個試驗場。田間調查結果顯示，二種作物最主要病害，白粉病 (*Erysiphe pisi* DC.) 與 (*Oidium* spp.) 皆因適時施用乳化葵花油混合碳酸氫鉀水稀釋液，獲得控制。豌豆草屯試驗場於 11 月 26 日發現 GAP 區與對照區皆有少數植株整株枯死，經取回室內培養，雖有鐮孢菌 (*Fusarium* sp.)，但無感染反應，初判可能與肥培或灌溉有關。蟲害方面，豌豆栽培期間僅於初期發現二點小綠葉蟬 (*Amrasca biguttula* (Ishida))，施用植物油混方水稀釋液即可壓制 (圖 7-2)。去年度發生的豆蚜 (*Acyrthosiphon pisum* (Harris))、甜菜夜蛾 (*Spodoptera exigua* Hubner) 及銀紋夜蛾 (*Trichop1usia ni* (Hubner))，本年度至 12 月之調查皆未發現。印度棗害蟲則與去年度相同，僅發現少數小白紋毒蛾 (*Orgyia postica* (Walker)) 與東方果實蠅 (*Bactrocera dorsalis* Hendal)。毒蛾以蘇力菌、果實蠅利用網室與內濕式含蛋白誘殺劑

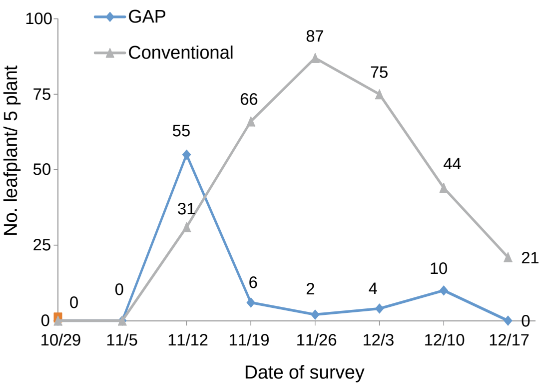


圖 7-2 2015 年豌豆草屯場之二點小綠葉蟬族群動態。

Fig. 1. Population dynamics of *Amrasca biguttula* on pea at CauTun farm in 2015.

之誘殺器誘殺，防治效果理想。本試驗結果顯示，病蟲害如透過適當運用清園等田間管理、確實的監測、適時調整適當的防治方法，完全不使用化學合成農藥亦能達到防治效果。另外進行非農藥對豌豆之藥害篩選，受測資材包括自行配製的乳化葵花油、亞磷酸氫氧化鉀合劑、石灰硫礦混合劑、植物油混方，市購碳酸氫鉀、48.1% 蘇力菌 WG、苦楝油 EC、98% 窄域油 EC，推薦濃度對豌豆的嫩葉、花器、小果莢皆無藥害發生。

蓮霧重要害蟲田間生態調查及防治方法之研究 蓮霧小黃薊馬在少雨的春夏 3 至 6 月時，田間族群密度達高峰；東方果實蠅的田間族群密度發生高峰，則在果實採收後；粉介殼蟲則隨果實套袋後至採收，危害嚴重。為達有效防治，小黃薊馬的防治適期，在謝花後應立即噴藥；粉介殼蟲則在套袋前連續噴藥二次後，再進行套袋；東方果實蠅全年都要懸掛誘蟲燈防止危害。小黃薊馬藥劑防治試驗結果顯示，10 種藥劑中只有賜派滅防治率較低，其餘藥劑防治率都可達 80%以上 (表 7-1)。粉介殼蟲防治藥劑試驗結果，7 種藥劑的果實被害率皆低於 10% (表 7-2)。米爾頓釉小蜂田間監測顯示，4~9 月都可被釉小蜂寄生。

黃條葉蚤之整合性管理技術開發與改進 黃條葉蚤 (*Phyllotreta striolata* (Fabricius)) 為十字花科作物上之重要害蟲，除了成蟲啃食葉片造成經濟損失外，幼蟲更是啃食植株根部造成衰弱，使用化學藥劑防治則易發生殘留農藥過量問題。本研究的目的在於評估現行推薦藥劑對黃條葉蚤的毒效，以釐清農民在田間防治黃條葉蚤時效果不佳的疑慮，並評估黃色黏板對黃條葉蚤的防治效率。藉由直接噴施、餵食浸藥葉片與浸藥葉片的殘效，評估該藥劑對黃條葉蚤的防治效果。結果顯示，直接噴

表 7-1 **蓮霧薊馬藥劑篩選試驗** (蟲數 / 20 葉)

藥劑名稱	稀釋倍數	施藥前蟲數	第一次施藥後 7 天		第二次施藥後 7 天		作用機制
			蟲數	防治率(%)	蟲數	防治率(%)	
48.34%丁基加保扶 EC	1500 倍	321	57a	87.4	67a	87.0	1A
11.7%賜諾特 SC	3000 倍	289	68a	83.3	78a	83.2	5
10%克凡派 SC	1500 倍	330	55a	88.2	82a	84.5	13
20%亞滅培 SP	4000 倍	301	61a	85.6	65a	86.5	4A
9.6%益達胺 SC	2000 倍	299	64a	84.8	66a	86.2	4A
50%陶斯松 WP	2000 倍	345	59a	87.8	55a	90.1	1B
16%可尼丁 SG	3000 倍	297	54a	87.1	71a	85.1	4A
42%益洛寧 WP	1500 倍	322	52a	88.5	70a	86.5	1B+3A
20%達特南 SG	3000 倍	316	49a	89.0	58a	88.6	4A
100g/L 賜派滅 SC	1500 倍	311	111b	74.6	185b	62.9	23
CK		324	456c	–	520c	–	

* Means within a column followed by the same letter are not significantly different by LSD test at 5%..

表 7-2 **蓮霧介殼蟲藥劑篩選試驗** (104/04/30) (果數 / 10 袋)

藥劑名稱	稀釋倍數	調查果數	被害果數	被害率%
11%百利普芬 EC	1500 倍	62	1	2
75%陶斯松 WG	3000 倍	63	1	2
50%陶斯松 WP	2000 倍	68	1	1
20%達特南 SG	3000 倍	61	0	0
24.7%賽速洛寧 ZC	2000 倍	60	0	0
100g/L 賜派滅 SC	1500 倍	66	0	0
99%礦物油	200 倍	65	10	15
C K		65	58	89

施藥劑部份，以佈飛松與達特南的效果較佳 (表7-3)。餵食浸藥葉片部份，以賜諾特的效果最好，黃條葉蚤死亡率達 100%。葉片浸藥後的殘效部份，供試藥劑對黃條葉蚤的防治效果皆不佳 (表7-4)。在黃色黏板部份，在單位面積中相同植株數不同蟲數的環境下，黃色黏板的誘引蟲數沒有差異；單位面積中不同植株數相同蟲數的環境中，植株數愈多，黃色黏板的誘集效果較差。

水稻褐飛蝨生物小種及對藥劑感受性之監測調查　嘉義分所初步完成利用秧苗檢定法 (standard seedbox screening test) 檢測台灣水稻主要栽培品種對褐飛蝨之抵抗性表現結果，結果表現具有抗級 (5級以下) 之品種有台中 192 號等 7 個；半成株檢定法 (modified seedbox screening test) 檢測結果表現具有抗級 (5 級以下) 之品種有台梗 16 號等 8 個。檢測國際稻米研究所之 MAGIC-Japonica (Multi-parent Advanced Generation InterCross) 水稻雜交族群對褐飛蝨抗性表現，結果顯示具中抗性 (MR) 以上表現者有 42 品系 (佔參試品種 4.67%)。嘉義地區褐飛蝨族群對加保利 (carbaryl)、依芬寧 (etofenprox)、撲滅松 (fenitrothion)、馬拉松 (malathion) 及滅必蝨 (isoprocarb) 等藥劑之感受性調查，其半致死劑量 (LD_{50}) 分別為 40.98, 3.18, 9.26, 243.38, 37.92 (μg/g)。初步檢測結果顯示褐飛蝨族群對馬拉松感受性最低，對依芬寧感受性最高。

荔枝細蛾發生生態及農藥減量之研究　荔枝細蛾 (*Conopomorpha sinensis*) 為荔枝果實生產的重要害蟲，一般防治荔枝細蛾以有機磷劑、氨基甲酸鹽類及合成除蟲菊類藥劑進行化學藥劑防治，為達到農藥減量的目的，嘉義分所針對環境友善資材

表 7-3　**藥劑直接噴施對黃條葉蚤的死亡率**

藥劑名稱	稀釋倍數	累積死亡率（%）			
		2 h	4 h	24 h	48 h
85%加保利 WP	1700	5.6	14.4	14.4	14.4
43%佈飛松 EC	1000	40	46.7	51.1	51.1
20%達特南 SG	3000	25.6	54.4	55.6	55.6
20%亞滅培 SP	2000	32.2	35.6	35.6	35.6
2%阿巴汀 EC	2000	3.3	10.0	14.4	14.4
5%因滅汀 SG	5000	3.3	3.3	4.4	4.4
11.7%賜諾特 SC	2000	3.3	3.3	10.0	10.0
2.5%賜諾殺 SC	750	3.3	3.3	3.3	3.3
50%培丹 SP	1000	11.1	34.4	36.7	36.7
300g/L 賽速安勃 SC	3000	3.3	3.3	3.3	3.3

表 7-4　**黃條葉蚤取食浸藥葉片的死亡率**

藥劑名稱	稀釋倍數	累積死亡率（%）			
		2 h	4 h	24 h	48 h
85%加保利 WP	1700	6.7	7.8	15.6	20.0
43%佈飛松 EC	1000	65.6	71.1	71.1	71.1
20%達特南 SG	3000	17.8	17.8	36.7	43.3
20%亞滅培 SP	2000	18.9	18.9	52.2	62.2
2%阿巴汀 EC	2000	7.8	11.1	11.1	11.1
5%因滅汀 SG	5000	6.7	6.7	21.1	23.3
11.7%賜諾特 SC	2000	5.6	11.1	74.4	100
2.5%賜諾殺 SC	750	6.7	6.7	6.7	6.7
50%培丹 SP	1000	33.3	37.8	54.4	63.3
300g/L 賽速安勃 SC	3000	6.7	6.7	6.7	6.7

印楝素 (Azadirachtin) 進行田間藥劑效果評估。田間試驗以4.5%印楝素乳劑稀釋2種濃度 (1000x與2000x) 施藥 5 次，以噴水當作不施藥處理，並以2.4%第滅寧 SC (1500x) 分別施藥4次與5次當作正對照組進行田間試驗。試驗以偏雌花盛開當作果實生育周期基準，每週調查荔枝細蛾於樹上果的產卵率及入侵率，結果顯示荔枝細蛾於偏雌花盛開後第 4–5 週初次產卵，隨後各處理區的產卵率與果實上卵數漸漸升高，於第 10–11 週最高，產卵率為38–74%，平均每顆果實具 0.6–1.62 個蟲卵，統計結果並無顯著差異，顯示印楝素並無忌避荔枝細蛾於果實上產卵的效果。樹上果入侵率於偏雌花盛開後第 6 週開始發現，不施藥對照組與 2 種濃度之4.5%印楝素 EC 處理於第 9 週開始危害率快速上升，於第11週達到最高為90–94.6%；另外2 組正常施藥處理 (施藥 4 次與 5 次) 為害率為 18 及10%，顯示印楝素無法有效防治荔枝細蛾。以荔枝細蛾性費洛蒙搭配翼型誘殺器監測不施藥園中荔枝細蛾成蟲族群動態，荔枝細蛾成蟲全年皆有發生，於3–4月出現發生高峰。荔枝細蛾天敵調查發現 *Phanerotoma conoponorphae* 寄生蜂，於不施藥園中的寄生比率約為10–20%。

無線感測網路監控稻穀倉貯藏期害蟲消長之研究 本試驗主要利用害蟲之LED誘引燈及WSN方式進行遠距自動化監測，除監測稻穀倉之害蟲族群消長趨勢，並評估環境因素對害蟲消長之影響。今年度再擴增3處監測點 (田中、崙背、台東市)，合計監測點已達 11 處，其建構以地理、貯藏穀物及貯倉型式為考量重點。由三年監測結果顯示，以冬山倉為例，穀倉之倉內溫度高於倉外溫度約2.97–6.88℃，含稻穀之穀袋內溫度則隨袋內害蟲族群密度之多寡而變化，當密度增加時其穀袋內溫度超過倉內溫度。濕度部分則呈現倉外濕度高於倉內濕度約11.32–26.88%，袋內濕度隨貯藏時間，逐步增加接近於倉外濕度。依誘集蟲數分析，常溫稻穀倉以穀蠹（*Rhyzopertha dominica*）為主要害蟲，低溫倉則為麥蛾 (*Sitotroga cerealella*)，進口米倉以米象 (*Sitophilus oryzae*) 及角胸粉扁蟲 (*Cryptolestes pusillus*) 為最多數，應與害蟲之危害習性有密切關係。將累積多倉及多年大數據後，比較貯藏時間環境因子與害蟲發生之相關資料，以提供給農糧署未來防治積穀害蟲之參考依據。

稻穀破損率對積穀害蟲發生之影響 台灣稻穀現以濕穀形式收割，進倉前先經稻穀烘乾機乾燥後才進倉貯藏。在濕穀收割過程或進倉前之烘乾過程，常因稻穀本身生理特性或處理機械之傷害，導致稻穀破損率增加，影響後續之害蟲發生。為了解台灣四種主要稻穀品種 (台南 11 號、台稉 9 號、台農 71 號、台中秈 10 號) 之乾濕穀破損率，結果顯示 103-1 及 104-1 期乾濕穀之破損率類似，均以第一期作破損率為高，其中又以台稉9號之破損率最高。探究其破損原因，以品種因素影響最大。在害蟲為害因素上，乾穀又高於濕穀。顯示烘乾過程機械破壞及害蟲為害有增加趨勢，對稻穀破損率確實造成影響。另本研究亦比較此四種重要稻穀品種在完整粒及 2、4、8、12%破損率下，對麥蛾之繁殖影響。結果顯示麥蛾能侵入四種稻穀品種之完整粒，繁殖數則隨稻穀破損率增加而增加，兩者成正相關，在各處理中4種稻穀品種之完整粒與12%破損率均呈現顯著差異。兩種害蟲之繁殖數均以台中秈 10 號最高，麥蛾對稻穀損失量亦與稻穀破損率成正相關，其損失量以台中秈 10 號最高，顯示完整穎殼無法阻止麥蛾之侵入。

紅龍果關鍵害蟲之防治管理研究 紅龍果 (Pitaya, *Hylocerreus* spp.) 屬仙人掌科，為我國推廣栽培之新興熱帶果樹，全國栽培面積已達 1600 公頃以上。本研究進行紅龍果園害蟲相調查，已鑑定確認的有害昆蟲共計有 44 種。在螞蟻防治管理研究上，針對多樣擬大頭家蟻 (*Pheidologeton diversus* (Jerdon))，以農地紅火蟻的防治藥劑，0.045% 因得克餌劑 (Indoxacarb)、0.5% 美賜平餌劑 (s-Methoprene) 及 0.045%賜諾殺餌劑 (Spinosad)，以及本所技術授權的 7.5% 硼砂餌劑 (Borax) 進行室內藥效試驗，結果 4 種餌劑均達到 100% 致死率，顯示餌劑對試驗螞蟻具有毒殺效果。另以 7.5%硼砂餌劑 (Borax) 及 0.045%因得克餌劑 (Indoxacarb) 火蟻餌劑進行田間試驗，結果在施用餌劑後約一個月，試驗區防治率均可達 80%以上，顯示在田間具有管理螞蟻發生密度的效力。在果實蠅及斜紋夜蛾的管理上，綜合運用含毒甲基丁香油、食物誘餌、含毒蛋白質水解物及性費絡蒙誘引劑，可有效將紅龍果園內果實蠅及斜紋夜蛾控制在可容忍的危害限度。

花胡瓜細蟎發生生態及其防治 茶細蟎 (側多食細蟎 *Polyphagotarsonemus latus* (Banks))危害多種作物寄主範圍廣，是花胡瓜常見重要害蟲。田間局部剛發生時，多位於植株新芽、幼葉及頂梢葉片，受害葉片捲曲黃化，嚴重時葉緣上捲呈革質化。細蟎體小約 0.1–0.3mm，肉眼幾乎不可見，且發育快速。經室內 (28 ± 2℃) 以花胡瓜飼育本種

應用動物

細蟎，發育所需時間由卵至成蟎需 4 日，卵、幼蟎、蛹期 (幼蟎靜止期) 分別為 1.9、1.1 及 1 日。在田間其族群短時間內即可增長造成植株新葉不展、株勢衰弱死亡至影響產量。室內以石灰硫磺、苦楝油、印楝素、礦物油及密滅汀等稀釋液，測試對細蟎成蟎殺蟲效果。結果以石灰硫磺合劑 1000 倍及密滅汀乳劑 1500 倍稀釋液，經處理 72hr 成蟎死亡率達 95%以上，其餘均未達 75%。其中以石灰硫磺合劑防治效果最為快速，經處理 24hr 死亡率達 95%以上，顯示石灰硫磺合劑在花胡瓜安全生產模式中，具有在連續採收期防治細蟎之潛力。

外銷荔枝園荔枝細蛾之藥劑篩選試驗　荔枝細蛾 (*Conopomorpha sinensis Bradley*) 為鱗翅目 (Lepidoptera) 細蛾科 (Gracilariidae)，為台灣荔枝及龍眼上常見之害蟲，危害時雌蟲將卵產於果實上，幼蟲孵化後即鑽入果實中蛀食果肉及種子，影響果實品質，取食於蒂頭時易造成落果，造成農民經濟上的損失，也為荔枝外銷的主要檢疫害蟲之一。目前荔枝細蛾之防治方法以藥劑防治為主，在開花期過後小果時期即開始噴藥防治，每 7–10 天施藥一次，連續施用 5–6 次，即可達防治之效。本試驗目的為針對外銷荔枝園荔枝細蛾之防治藥劑進行篩選，以提供農民在施藥上更多的選擇。104 年在台中太平地區進行荔枝細蛾之藥劑篩選，選用百利普芬 11%乳劑、賜諾特 11.7%水懸劑及第滅寧 2.4%水懸劑進行試驗，結果顯示施用賜諾特處理的鮮果受害率由 3.5%降至 0%，效果較為明顯；其次為第滅寧及百利普芬，分別為 3%降至 1%及 2.5%降至 1.5%；而未噴藥的對照組之鮮果受害率則由 2.5%增加至 7.5%。由上述結果，得知在荔枝果實成熟期連續施用賜諾特對荔枝細蛾有明顯防治效果。另外，調查百利普芬、賜諾特、第滅寧及對照組之落果率分別為 2.31%、13.64%、10.49%及 9.49%，此三種藥劑對荔枝之落果率並無太大影響，且目視觀察亦無明顯藥害，不影響荔枝生長。

克蠅添加替代乃力松藥劑之誘殺效能研究　以克蠅添加乃力松為對照，選用阿巴汀、賽滅寧、第滅寧及賜諾殺四種常見藥劑作為克蠅添加藥劑。經於南投魚池絲瓜園中進行為期 11 週測試，探討其對瓜實蠅雄蟲之誘引效能及持效性之差異，並分析各藥劑之分解衰退情形。試驗結果得知，克蠅添加阿巴汀、賽滅寧、第滅寧、賜諾殺及乃力松之誘蟲總數分別為 3650、7024、4562、3522 及 1577 隻，對瓜實蠅雄蟲誘引效能以添加賽滅寧為最佳，乃力松則為最差。而克蠅與各藥劑之衰退分析結果得知，搭配乃力松時，克蠅之濃度約在第 2–3 週即明顯下降，然搭配其它 4 種藥劑時，其克蠅含量之衰退速率較為緩慢。此結果與田間實際誘殺測試時，克蠅添加乃力松之組合在第 3 週後誘蟲數即明顯下降之結果吻合。由上述試驗結果得知，瓜實蠅雄性誘引劑-克蠅搭配賽滅寧之誘引力及持續效果為 5 種藥劑中最佳，另阿巴汀、第滅寧及賜諾殺亦不會造成克蠅本身加速分解，因此皆可作為替代乃力松添加藥劑之選項。

農藥研究

二點葉蟎對阻斷電子傳遞鏈型藥劑之抗藥性研究　二點葉蟎因其發育快速、繁殖力高、抗藥性發展迅速，危害許多農作物。新發展之殺蟎劑中很大一部份為影響粒線體功能，如阻斷電子傳遞鏈。其中必芬蟎 (bifenazate) 於 1990 年發現，並於 1999 年開始商品化生產，使用於田間防治葉蟎，台灣則在 2010 年公告使用於西瓜葉蟎類防治，2015 年延伸使用至茄科果菜類、仙草、當歸葉蟎類防治。本計畫採集嘉義玫瑰花田內之二點葉蟎，以此田間品系二點葉蟎，每 2 周以必芬蟎殺蟎劑選汰二點葉蟎，選汰至 F61 代時，LC_{50} 由 42.1 μg/ml 上升至 11,260.5 μg/ml，抗性比增加為 267.5 倍。斜率則由未經藥劑選汰時之 0.62 明顯上升至 4.90，顯示藥劑選汰促使族群基因的均質化，個體間差異變小。另分析此葉蟎粒線體 cytochrome b Qo Pocket 上 cd1 helix 片段序列，可發現抗性葉蟎具 1 個 DNA 序列變異，並導致氨基酸的變異，由忌水性 Ile 變成親水性 Thr，且分析的 5 隻抗性葉蟎皆具此變異。且此抗必芬蟎品系葉蟎對同屬 IRAC 第 20 群阻斷電子傳遞鏈 complex III 之亞醌蟎之交互抗性最高；對第 21 群阻斷電子傳遞鏈 complex I 之芬普蟎、芬殺蟎之交互抗性次之；對作用機制完全不同，調節鈉離子通道之除蟲菊類殺蟎劑畢芬寧之交互抗性則最低。顯示應用必芬蟎防治二點葉蟎時，連續使用不要超過 2 次，輪用藥劑時，則宜選擇完全不同作用機制之殺蟎劑。

農藥殘留免疫檢測技術與試劑之開發　為提升現有生化檢驗技術之快篩效能，解決其僅能檢測有機磷與氨基甲酸鹽兩類殺蟲劑累計毒性之限制，本計畫應用免疫檢測技術，逐年針對衛生署及農糧署常檢出之農藥類別，開發八類農藥之免疫檢測技術。104 年度已篩選出對得克利、待克利及四氯異苯腈具足夠力價及辨識力之多株抗體，建立

ELISA 檢測標準方法。得克利、待克利及四氯異苯腈 ELISA 檢測最低偵測極限分別為 0.01、0.01 及 0.02 ppb。已確認此三種抗體 ELISA 對他類非標的 97 種農藥之交叉反應率皆小於 0.1%，顯示抗體具專一性。應用篩選出的得克利抗體，建立高麗菜、茄子、胡蘿蔔、洋蔥、小白菜及油菜等 6 種作物之 ELISA 檢測規範，檢測得克利在其上之回收率為 87.4–110.5%。應用篩選出的待克利抗體，建立小白菜、包種茶、薄荷、菜豆及蘋果等 5 種作物之 ELISA 檢測規範，檢測待克利在其上之回收率為 79.9–109.0%。應用篩選出的四氯異苯腈抗體，建立在小白菜、甘藍、菜豆、包種茶及蘋果等 5 種作物之 ELISA 檢測規範，檢測四氯異苯腈在其上之回收率為 85.0–93.5%。已建立亞滅培之免疫快篩片條件，亞滅培快篩片對亞滅培之目視可見極限即靈敏度為 0.5 ppm，可應用於棗子及蓮霧之亞滅培殘留檢測。

小菜蛾抗藥性監測與消退及防治策略 本年度針對高雄縣路竹鄉、彰化縣溪湖鎮之蔬菜產區進行小菜蛾抗藥性監測。分別自路竹、溪湖 2 蔬菜生產專區採集小菜蛾，攜回實驗室大量飼育後，以葉片浸藥法測試 3 齡幼蟲對各類推薦藥劑之抗藥程度。選取目前推薦使用之 19 種化學藥劑並以推薦濃度及兩倍濃度供試，結果如表 7-5。依據藥劑致死率排序果路竹地區以賜諾特、賜諾殺、因得克藥效較佳，死亡率大於 70%；培丹、脫芬瑞及因滅汀介於 50%至 70%之間次之；除蟲菊、胺基甲酸鹽、有機磷劑等幾乎無效。溪湖地區則以賜諾殺、脫芬瑞、培丹死亡率大於 70%較為有效；賜諾特、因得克及因滅汀介於 50%至 70%之間次之；除蟲菊、胺基甲酸鹽、有機磷劑等幾乎無效 (表 7-6)。另比較高雄路竹及彰化溪湖地區小菜蛾對剋安勃、氟大滅、阿巴汀及阿巴安勃之抗藥性消退情形，於首次田間採集測試後持續飼養，間隔 3、6、10 個月後再次測試其藥劑感受性，試驗結果發現路竹及溪湖地區之小菜蛾於停藥 6 個月後感受性逐漸增加，停藥 10 個月後致死率達 100%，顯示在田間幾乎無效之藥劑如剋安勃、阿巴汀等藥劑，農民如停用此類藥劑達半年以上，能延長此藥劑在田間使用期 (表 7-7)。因此，建議農民除應確實遵守植物保護手冊建議之用藥規範外，使用時可透過藥劑之確實停用及輪替，達到延長藥劑田間使用壽命之效果。

表 7-5 2015 年不同藥劑對小菜蛾之測試結果

IRAC [註] 農藥分類代號	作用機制	農藥名稱	測試濃度 (推薦濃度/兩倍濃度)	推薦濃度/兩倍濃度死亡率(%) 高雄路竹	彰化溪湖
1A	抑制乙醯膽鹼酯酶	40.64%加保扶 SC	1200x/600x	8.7/14.9	5.8/9.4
1B		43% 佈飛松 EC	1000x / 500x	17.4/36.2	23.4/45.7
2B	γ-胺基丁酸氯離子通道拮抗	49.5% 芬普尼 SC	2000x / 1000x	4.2/13.0	12.8/21.3
3A	鈉離子通道調節	10% 百滅寧 EC	2000x/1000x	4.3/8.9	3.9/9.8
		2.4% 第滅寧 EC	1000x/500x	4.4/11.1	2.2/2.2
5	異位活化尼古丁乙醯膽鹼受體	11.7% 賜諾殺 SC	750x / 375x	43.5/95.7	**97.9/98.0**
		11.7%賜諾特 SC	2000x/1000x	**93.5/100**	63.5/100
6	活化氯離子通道	2.15% 因滅汀 EC	1500x / 750x	48.9/80.9	60.8/91.8
		2% 阿巴汀 EC	2000x / 1000x	4.3/20.0	40.9/22.5
13	干擾質子梯度分解氧化磷酸化反應	10% 克凡派 SC	1000x / 500x	35.6/77.8	**68.8/85.4**
14	阻斷尼古丁乙醯膽鹼受體通道	50% 培丹 SP	1000x / 500x	**70.2/52.2**	**93.8/95.8**
15	抑制鱗翅目幾丁質合成	5% 克福隆 EC	2000x / 1000x	8.9/50.0	35.4/72.9
21A	抑制粒線體複合物 I 電子傳遞	15% 脫芬瑞 SC	2000x / 1000x	**65.9/97.9**	**97.8/100**
22A	阻斷神經傳導電壓相關鈉離子通道	14.5% 因得克 EC	2500x / 1250x	**75.6/93.6**	59.6/76.1
28	二醯胺類魚尼丁受體調節	18.4% 剋安勃 SC	3000x / 1500x	13.0/13.6	38/86
		20% 氟大滅 WG	3000x / 1500x	45.7/63.6	53.2/83.0

註： IRAC 農藥分類係依藥劑作用機制歸類。

應用動物

表 7-6 不同地區藥劑差異

地區別	藥劑效果(致死率)	
	＞70%	50–70%
路竹	賜諾特 (5)、賜諾殺 (5)、因得克(22A)	培丹(14)、脫芬瑞(21A)、因滅汀(6)
溪湖	賜諾殺 (5)、脫芬瑞(21A)、培丹(14)	賜諾特 (5)、因得克(22A)、因滅汀(6)

表 7-7 作用機制第 28 群之藥劑感受性恢復情形

農藥名稱	測試濃度(推薦濃度/兩倍濃度)	推薦濃度/兩倍濃度死亡率(%)					
		高雄路竹(2015)			彰化溪湖(2015)		
		3 個月	6 個月	10 個月	3 個月	6 個月	10 個月
2% 阿巴汀 EC	2000x/1000x	7.5/14.6	69.4/65.5	93.2/95.5	1.6/17.4	33.3/41.3	100/100
18.4% 剋安勃 SC	2500x / 1250x	6.7/35.6	56.6/67.4	100/95.3	0/2	27.3/67.4	100/100
20% 氟大滅 WG	3000x/1500x	38.8/52.7	57.34/66.7	100/100	31.9/46.9	47.8/62.2	100/100
2% 阿巴安勃 SC	2000x / 1000x	12.2/30	79.6/83.7	100/100	-/-	14.3/40.4	100/100

農藥殘毒快速檢驗資訊資料庫系統推廣與應用 農藥殘留生化快速檢驗體系歷經 30 餘年發展，目前輔導檢驗站包含農會及合作社場、果菜批發市場、民間食品業者、超市連鎖業者、學童營養午餐、團膳及教育消保單位等，共計 380 餘處。為落實檢驗品質管理，101-103 年間建置「農藥殘毒快速檢驗資訊系統」，作為檢驗資訊雲端管理及雙向資訊流通的平台，提供檢驗技術通告、檢驗結果彙整資訊及技術培訓資訊等，大幅提高資訊流通的效率，並全面落實電子化訊息發布，減少紙張印刷的需求。系統功能加值應用方面，著重即時的農產品農藥殘留概況分析功能開發，可提供農政單位進行源頭管理及決策參考，促進農藥合理使用。目前系統可提供檢驗資訊雲端儲存、報表自動化產製、簡化查詢介面及簡化稽催作業等功能，並透過蔬果農藥殘留高風險資訊分析功能，即時自動篩選具較高風險品項，提供預警訊息發佈之基礎，透過風險預警資訊的發布，適時提供農藥殘毒生化檢驗站參酌，用以機動調整農產品抽驗重點，強化檢驗把關效能。104 年度除系統功能例行性維護外，以落實推廣應用為主要任務，目前輔導 380 餘個檢驗站均已導入應用，使用人數達 1,019 人，月瀏覽人次達 3,000 人以上，檢驗資料上傳達 40,673 筆/月，約 44.8%。

農業工程

農業機械

嶄新型式「手推剪切式割草機」之研發與應用 當作物實施有機或草生栽培時，田間雜草的防除常採用割草機進行作業。一般在市面上，可選用的割草機種類雖多，但若是作物行間狹窄(樹冠很接近)時，小空間致使其作業效率低、人工成本較高，於有機茶園之作業能力每天(8 小時)僅約 3 分地，除此之外，也常遇到雇不到工的窘境。許多農戶對於能夠提高狹窄作物行間割草效率之器械有很大的需求。故農業試驗所已成功開發出嶄新型式之「手推剪切式割草機」，今(104)年度已申請專利並獲得廠商之技術移轉。本機之傳動設計於刀具的中間位置，除了方便操作外，也提供一種免背負、快速、安全及新穎的割草作業方式。其動力源可搭配使用 25cc 或 43cc 之二行程汽油引擎或是四行程引擎。使用之刀具為上下兩片往復式動作之刀片，刀具傳動機構係使用類似曲柄及連桿之連動機構，其中間傳動的方式是屬於創新型式的應用，振動較低，也容易操作。刀片長度可因應田間需求客製化成 40、60、80 或 100 公分等幾種不同的尺寸，或者客製化成左右不對稱(左邊較長或是右邊較長)。刀片材料採用高級之 SK5 碳素工具鋼，齒距為 50mm，所以連狼尾草、芒草及牛筋草等難以用一般割草機剪切之草種，甚至連拇指大的樹枝皆有能力將之割斷。

新型農機研究與性能測定 本計畫有二目標：一為依據農委會公布之「農機性能測定要點」進行測定業務，以提供測定報告作為農機廠商申請列入農業發展基金農機貸款牌型之依據並成為農民選購性能優良農機及相關單位查證規格性能之參考。二為參考國內外有關菇類栽培瓶液態菌種接菌機之作業模式等技術資料，研發一組太空包液態菌種接菌系統及其性能之測試與改良，並搭配進行走菌及出菇之栽培試驗。在農機性能測定方面，今年完成「信慶牌 TOP100 型電動樹枝剪」等 19 部農機具行能測定並出具性能測定報告，且為因應廠商拓展外銷市場之需，完成 「太陽牌 F-1300 型燃糠循環式穀物 (稻穀) 乾燥機」英文測定報告。另完成修訂「設施內自走式噴灌 (澆水) 裝置性能測定方法及暫行基準」等 4 項暫行基準，並依廠商申請研訂「水稻田中耕除草機性能測定方法及暫行基準」等 3 項暫行基準送農委會完成核備。在太空包液態菌種接菌雛型系統方面，本年度搭配走菌及出菇之栽培試驗，進行系統測試、性能調校、性能測試與改良。試驗將菌罐瓶頭與太空包之塑膠袋以束帶束緊結合，填充基質，並經過 121ºC 滅菌 6 小時後觀察束帶之束緊狀況良好，經白精靈液態菌種接菌後觀察其走菌狀況，發現有部分雜菌從側邊進入之現象，套環之位置還有扣接方式需稍加改善，以利進一步商品化利用。

研發桿式施藥機精準控制系統 為配合農化組「整合智慧型農業技術應用於重大農業施政計畫」，本組提出「研發桿式施藥機精準控制系統」工作項目，期能應用可變率技術以解決農田的施藥不當造成過度施用而浪費藥劑資源，或施用不足失去施藥意義之問題。本工作項 103 年度已完成速度回饋型施藥主控器雛型，具備訊號處理與輔助施藥操作功能，已具備商品化應用價值。104 年度進一步開發 GPS 精準型施噴主控器雛形，集合電源輸入、操作端面板顯示施藥現況、設定設施藥量、連結各項感測器與至動器，並具備記錄施藥歷程與施藥車行進軌跡之功能。

耐風簡易溫室結構分析及資材標準化研究 台灣現有簡易溫室結構型式多樣且水準參差不齊，製造承作業者搭建溫室皆以經驗法則來選用材料以及慣用工法來施作，並未對於溫室結構之抗風性或變形量進行學理探討與原則設計。本計畫擬運用結構力學分析與有限元素數值模擬分析方法，進行風場與結構位移量模擬分析，針對溫室結構元件輕量化與相關資材進行研究改良。並將研擬簡易溫室設計、建造與資材標準化等餐考規範，期能協助提升簡易溫室的設計能力與製造技術，本計畫於本年度完成快拆式遮蔭網使用之零件架構，此系統無須於舊有之簡易溫室進行加工，適用於常見 6–8 m 寬設施頂面，1 人即可拉動遮蔭網進行覆蓋或移除動作，此系統於下一年即可應用於實際溫室進行試驗。另一方面本計畫目前已收集部分簡易與簡固型溫室結構材料之規格資訊，其中主要的結構元件包含塑膠夾、彈簧夾、管套夾、鑄造三通、T 型三通夾片…等零件，逐步將其繪製成 3D 圖檔並以分析軟體“ANSYS”進行結構分析。另本年度蘇迪勒颱風過境造成農業設施嚴重受損，本計畫調查溫網室損

傷案例，未來可試驗驗證設施損傷樣態提供設施農民正確的參考資訊並應用以減少強颱危害的損失。

提昇甘藷產業田間機械效能之研究與開發　本研究擬開發可資利用的甘藷產業機械，將插植作業機械化加以改良，以提升田間作業的工作效率。本年度參照前人研究，確認甘藷插植深度、樣式及間距要求進行插植關鍵組件細部零件設計，並進行試製。於 104 年田間試驗結果符合目前產業要求。所以下年度將組裝及測試插植與做畦一貫作業承載式雛型機具，規劃以每次作業 1 人駕駛 3 人乘坐供苗，每次作業 3 行為基本形式，且為便於不同畦寬作業環境，採取可調整式設計，並逐步完成實體機具並進行田間作業試驗。

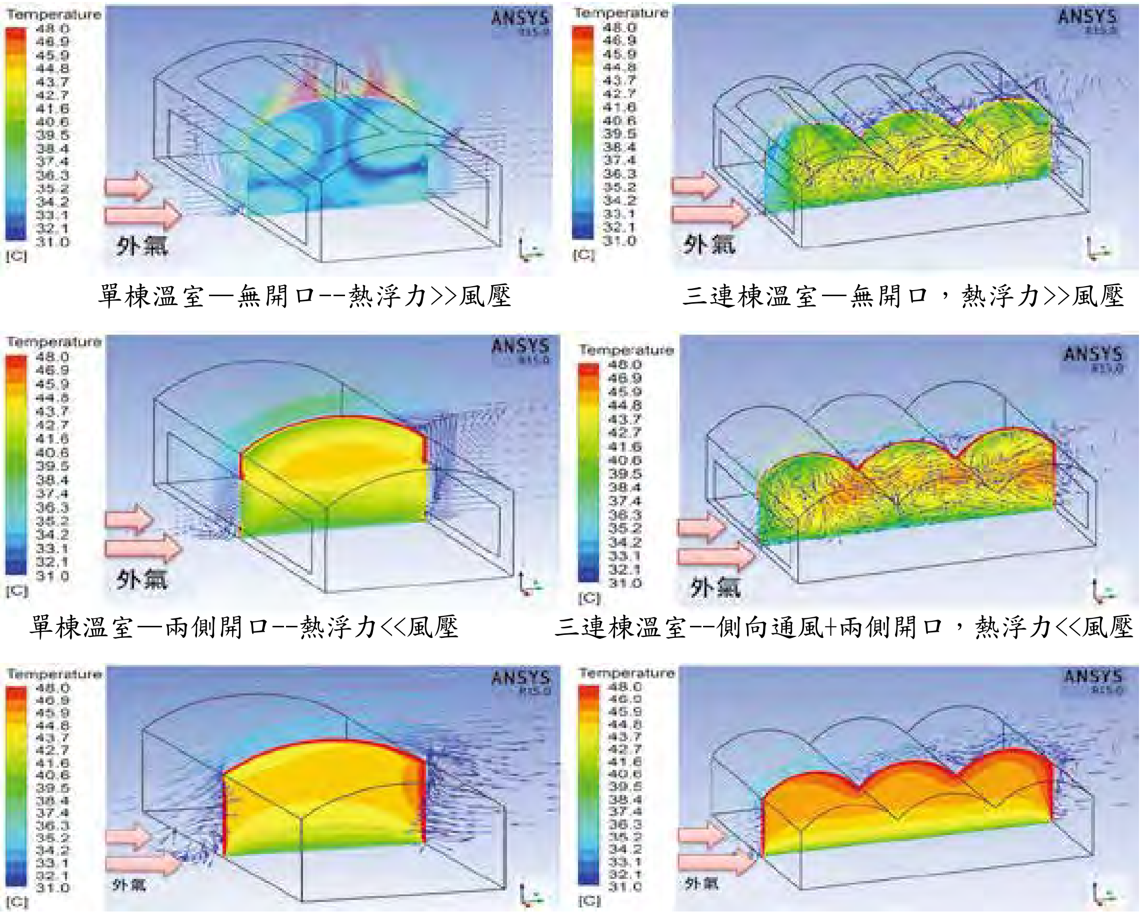
手持式咖啡振動收穫機初探　本研究目的在於研製一組動力源以提供巴西製咖啡振動收穫裝置使用，並至國內咖啡田實際進行測試，對其收穫效率、損傷率、收穫品質等機械性質進行評估，找出收穫時不影響植株生長情況下最佳的收穫模式及進行機構改良 (圖 8-1)。即為利用本機械收穫咖啡豆之情形，收穫時係將振動收穫裝置移動至欲收穫之咖啡樹樹枝上，利用裝置使咖啡樹進行搖晃振動作業，令成熟之咖啡豆掉落。本研究開發之手持式咖啡振動收穫機其收穫效率良好，約為人工之 3 倍，然收穫時會將成熟、不成熟及未成熟之咖啡豆同時收穫，依據研究結果顯示，成熟之咖啡豆約佔 56%，半成熟之咖啡豆 23%，未成熟之咖啡豆 20%，剩下即為過熟之咖啡豆，其中半熟豆仍能進行後續加工作業，於人工作業時仍會進行收穫，故機械收穫造成之損失約為 20%。

應用 CFD 技術分析建立農業設施流場最佳化設計　本研究導入工程界常用的計算流體力學(Computational Fluid Dynamics，CFD)方法，去評估溫室內部氣流場與輻射熱傳效應，設計初期作為溫室設計評估工具，後期則可作為設計改善與通盤檢視的案例分析整合工具，藉此為溫室的通風設計與栽培模式的評估，提供進一步的參考與依據，如圖 8-2 所示。研究結果包含有：建立溫室設施 CFD 分析模型資料庫，含幾何尺寸 1 組、溫室內外部邊界條件設定 1 組、模擬結果後處理標準格式 1 套、參數條件敏感度分析 4 項，並建模分析外銷溫室設計案例一件，即協助中東溫室氣流場模擬設計規劃，如圖 8-3 所示，以此建議溫室開頂與側邊捲揚的型態，來達到最佳的氣流交換率，預期這些技術成果可減少溫室初期建造成本 10%，並縮短溫室在設計開發或改善的時程 50%。

設施農業升級與產業加值

開頂溫室自動控制系統及微霧降溫技術開發　台灣夏季炎熱多雨且集中，冬季時有寒流，高價農產作物非溫室難以生產，而溫室生產必須有良好能源效率之環控設備，以期維持產品品質及降低生產成本。研發微霧降溫配合開頂控制技術使作物於適宜之溫、溼度環境中栽培，生產高品質蔬果，並節約夏秋溫室降溫所需之能源支出為本研究目標。開頂溫室在夏天可因自然氣流循環而減少積熱；冬天則可防止寒害發生。台灣開頂溫室目前多可抗強風，但幃幕開閉之決策控制系統有待研發。本所進行開頂溫室研究工作，發現開頂對於夏季降溫及降濕確有明顯效果，適當控制在夏天可維持與室外相近之溫度，故研發具有監測及控制功能之智慧型控制系統，以擴大開頂溫室對不同作物之適用性及環境需求，並分析一般通風型的開頂溫室、風機水牆、一般噴霧以及低溫微霧系統四種降溫模式進行

圖 8-1　**手持式咖啡採收機採收作業。**



單棟溫室—無開口--熱浮力>>風壓　三連棟溫室—無開口，熱浮力>>風壓

單棟溫室—兩側開口--熱浮力<<風壓　三連棟溫室--側向通風+兩側開口，熱浮力<<風壓

單棟溫室—兩側頂部開口　三連棟溫室--兩側開口+頂部開口，熱浮力<<風壓

圖 8-2　不同溫室通風型態之內部溫度分布與流場分布。

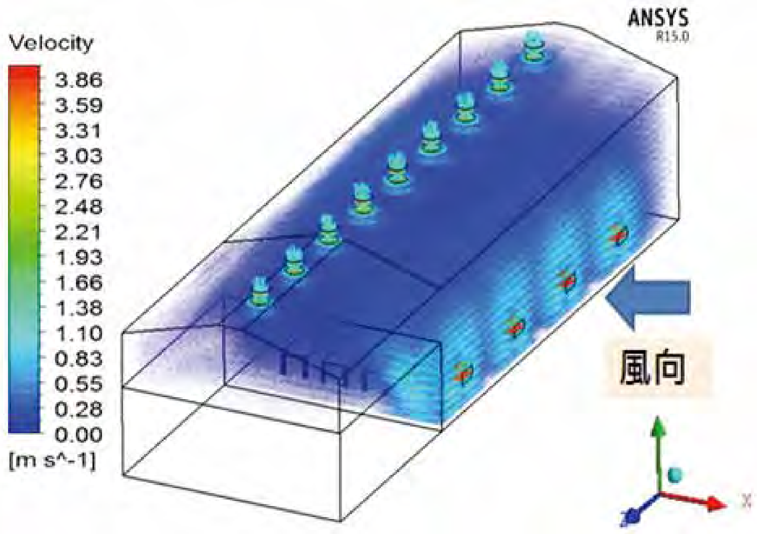


圖 8-3　風向在北風與西風下流場分佈，三維 CFD 分析溫室內之氣流場分布圖。

蒸發冷卻的降溫試驗，以評估此四種降溫模式之降溫效益。傳統鼓風式噴霧降溫系統，利用擾流風扇搭配常溫細霧，由於水霧溫度較高之故，使溫室內降溫效果不及低溫微霧，而低溫微霧空調系統，以10℃低溫噴出微霧，利用熱氣上升冷氣下降原理，將高溫、高濕的氣體排出設施外，有效控制及改善溫室內溫、濕度，達到較佳降溫效果。圖 8-4 為四種降溫方式之溫度比較對照圖，由圖中顯示在正午大氣溫度最高為 34.8℃時，以低溫微霧系統降溫之溫度最低為 30.3℃。

農業設施試驗研究平台之建置　近年來隨著農委會政策的推行，國內溫室設施逐年增加，作物栽種模式也由傳統的露天栽種演變成溫室栽培以穩定生產及農民經濟所得，然而卻衍生許多問題，像是作物栽培環境控制、夏季積溫高熱問題、設施結構抗風強度不足、設施內光度不均勻...等。國內研究人員已進行許多相關研究以解決此問題，目前已取得初步試驗結果，並累積了許多設施栽培的新技術，然而國內並沒有一套方式可以驗證新技術是否可行，實際使用後是否會衍生其它待克服問題。本研究目的在於建置標準溫室及可調控環境供解決設施栽培新技術問題，將新技術導入試驗研究平台內進行栽培試驗，新技術包括設施環境控制裝置、設施作物栽培模式、設施結構防風抗雨能力、新型設施資材性質...等，並分析探討可能衍生之問題，待技術成熟後進行推廣。故本研究希望能夠建置一套溫室設施試驗基地，將目前國內外新的設施技術導入，並於內部實際進行作物栽培試驗，以取得適合國內設施栽培之新技術，以利後續新技術推廣以造福農民。完成溫室設施試驗基地之設計建置後，可供新的溫室設施技術完成試驗，並將完成試驗之技術推廣於農業栽培使用，輔導農民新的溫室設施及栽培技術，而基地參觀將由研究人員進行新技術解說。

農業數位化

高效能植物工廠資通化與養液專家體系之建立　本計畫研究目的在於發展最佳化植物工廠立體栽培系統之生長資訊管理關鍵技術，應用資通化技術於短生長週期性作物之全年無休生產模式管理，充份運用生產技術策略與管理診斷資訊化支援系統，提高具體生產品質與產量，促進植物工廠農作產品、農業專家知識庫、軟硬體設置管理及整廠輸出等營運模式，形成農、工、商業等產業整合發展之新興國際外銷經濟發展，深化打造台灣未來農業發展之永續經營環境。本計畫目標為透過植物工廠化生產技術的建立，集結農業試驗單位及改良場各專家的植物工廠栽培管理專業知識，建立設施農業及植物工廠「專家養液管理決策支援系統」及「養液栽培知識庫」，提供予設施農業及植物工廠作為生產栽培管理的參考，提高生產效率與品質。本計

圖 8-4　**四種降溫方式溫度情形。**

畫至 104 年度執行成果如下所述：1.計畫研究目的在於發展與建立一個智慧化的養液栽培支援決策管理與診斷服務查詢系統平台，提供植物工廠及設施栽培於養液栽培的管理利用參考。初期以萵苣與茼蒿兩種短期葉菜類水耕栽培為研究對象，進行水耕栽培過程中從養液配方調製、養液監控管理、養份補充處理等相關技術於網路資訊平台的查詢服務。本資通化查詢平台系統的建構期望能提供植物工廠於水耕栽培管理之應用，解決目前於水耕養液栽培所面臨的困難。執行成果包括：1.已完成茼蒿及萵苣養液栽培養份利用模式之探討與建立。2.完成養液支援決策管理數位化資料庫之建立。2.已完成茼蒿及萵苣養液栽培養份利用模式之探討與建立：本年度利用植物工場不同之水耕栽培系統設備，進行整年度之萵苣及茼蒿之水耕栽培試驗，利用養液與作物植體之元素成分分析結果，進行探討作物於生長各階段消耗利用個別元素成分之情形，以建立萵苣及茼蒿之養液栽培養份利用模式及生長養液消耗曲線，作為植物工場養液栽培監控與精準化管理之參考，經本年度之試驗結果已完成試驗目標，並發表相關之論文。3.養液支援決策管理數位化資料庫之建立：本年度利用萵苣與茼蒿之養液栽培養份利用模式為基礎，持續進行植物工場內之包括環控條件、人工光源、養液監控管理、生產品質與能源消耗等參數數據之資料蒐集與建立數位化資料庫之建立，並整合立體化植物工場作物生長栽種技術之精進試驗資料庫數據，達成支援服務植物工場與設施栽培之最佳化性能之養液栽培養份利用模式之探討與建立支援決策管理系統，以供後續加值分析與發展資通訊雲端技術應用。4.已完成智慧型養液遠端監控系統之開發：利用開發之智慧型養液遠端監控系統軟硬體建構之功能，可於遠端進行植物工場智慧化遠端監控水耕栽培系統之原水水量、pH 值、EC 值、鉀離子、鈣離子、硝酸根離子、銨離子及氯離子等之濃度變化情形，進行養液智慧化管理與監視系統之功能。

台灣糧食生產氣候風險評估資訊平台之建置 本計畫利用「不同氣候情境糧食生產評估系統」對台灣地區水稻第一期作與第二期作產量進行模擬，探討在未來模擬的氣候情境下水稻產量的變化趨勢。結果顯示，在各情境下水稻第一期作之產量皆隨著時間減少，溫室氣體排放管制愈失控的情境之產量減少趨勢也愈為明顯。本模擬未設定肥料及水分逆境，所以模擬產量會較實際產量為高，另將第一期作產量高於 10,000 kg ha^{-1} 訂為高產區，於基期時，全台鄉鎮有 35 個為高產區，到了世紀末，各情境高產之鄉鎮數量依序為 14(RCP2.6)、8(RCP4.5)、8(RCP6.0)及 1 個(RCP8.5)，可見減產之嚴重情形。另外，從相較於基期之產量改變率空間分布圖可以發現，於世紀初時，各情境之減產程度都低於 10%，隨著時間的推移，各情境間的減產程度越趨嚴重也逐漸有所差異，於世紀末時，除了 RCP2.6 情境，其餘三個情境的鄉鎮產量大多減少超過 10%，在 RCP8.5 情境甚至一半以上的鄉鎮減產超過 20%，其中東部及北部之產量減少率全超過 20%。此外，北部與東部產量減少情形較南部與西部嚴重，以 RCP4.5 情境為例，在世紀初時，北部平均減產率為 6.97%，東部為 5.61%，南部為 3.80%，西部為 4.06%。而 RCP2.6 情境在世紀末時產量減少反而沒有在世紀中時嚴重，這是由於不論是每月最高溫或是每月最低溫，RCP2.6 情境於世紀末增溫情形均較世紀中時減緩，所以產量得以稍微恢復。

對水稻第二期作產量進行模擬時，模式同樣未設定肥料及水分逆境，所以模擬產量會較實際產量為高，但台灣水稻二期作因環境因素與一期作有所差異，產量原本就比較低，所以將高產區標準下修至 8000 kg ha^{-1}。從模擬結果可以發現，即便已經下修高產區的標準，於基期時，二期作產量表現仍略遜於一期作之產量，而且種植面積也有減少。從產量面化圖可以發現，隨溫室氣體排放越失控(RCP 越大)及時間的推移，二期作產量減少的趨勢與一期作類似。但二期作產量改變率之空間分布則不像第一期作在東北部及西南部有所差異，而是全台各地區產量減少的趨勢差不多。此外，於世紀末時 RCP6.0 情境鄉鎮產量減少率大多超過 15%，而 RCP8.5 情境於世紀中時鄉鎮產量減少率大多超過 15%，以及世紀末時產量減少率幾乎超過 20%，皆明顯較第一期作為嚴重。

利用盒鬚圖比較第一期作與第二期作產量改變率之差異 (圖 8-5)，可以發現當溫室氣體排放越失控時(RCP 越大及越靠近世紀末)，第二期作之 IQR 相對於第一期作較小，表示第二期作減產的變動較小，並且在多數情境與配合之期程下，第二期作產量改變率之平均值較大，表示整體來說，於第二期作時，各鄉鎮產量減少程度較第一期作嚴重。此外，RCP2.6 屬暖化較不嚴重的情境，於世紀末時，第一期作與第二期作之產量改變量相較於世紀中時皆有稍微回復，但相較於基期仍然是減產的情況，平均約減產 6%。

農業氣象

農業氣象觀測及災害風險評估　本計劃 104 年度持續進行氣象觀測及水稻試驗，已建立長期氣候及作物資料庫，透過自動觀測系統所蒐集氣象資料提供農業試驗研究及適地適作研究之用，也可作為農業氣象災害防範與預報。並持續維護及推廣『農業氣象諮詢系統』，將各氣象測站累積之龐大觀測資料轉化成更有意義的農業氣象資料以供分析與應用，地理統計及地理資訊技術的運用是不可或缺的重要關鍵。農業氣象觀測網及農委會所自行架設之 31 個自設站，皆持續收集氣象資料及維護，收集資料放置於「農業氣象諮詢系統」供外界查詢。而農業氣象諮詢系統由民國 100 年成立至今，瀏覽人數已達 24 萬人次，同時辦理多場推廣說明會。

104 年本所氣象資料，觀測結果在溫度方面，104 年月均溫為 24.49℃，較過去 5 年平均值 23.85℃有明顯增溫現象，同時是逐月平均增加。雨量方面，104 年年累積雨量為 1151 mm，較歷年平均值 1656 mm 減少許多，但在 5 月份因梅雨鋒面較往年雨量增加許多，6–7 月主要降雨時段因無颱風較往年減少許多，8 月份蘇迪勒及 9 月份杜鵑帶來雨量，但全年雨量減少甚多，11 及 12 月又為高溫無雨，明年 (105 年) 春作稻作耕種恐有缺水危機。水稻生育在一期作由於 5 月豪雨影響，5 月份正值開花期兩個品種之穗重及乾物重減少甚多，尤其台中秈 10 號最為明顯；二期作雖然遭受兩個颱風，但都屬於營養生長階段，對最終整體產量影響甚微，僅台農 67 號略有減產現象。

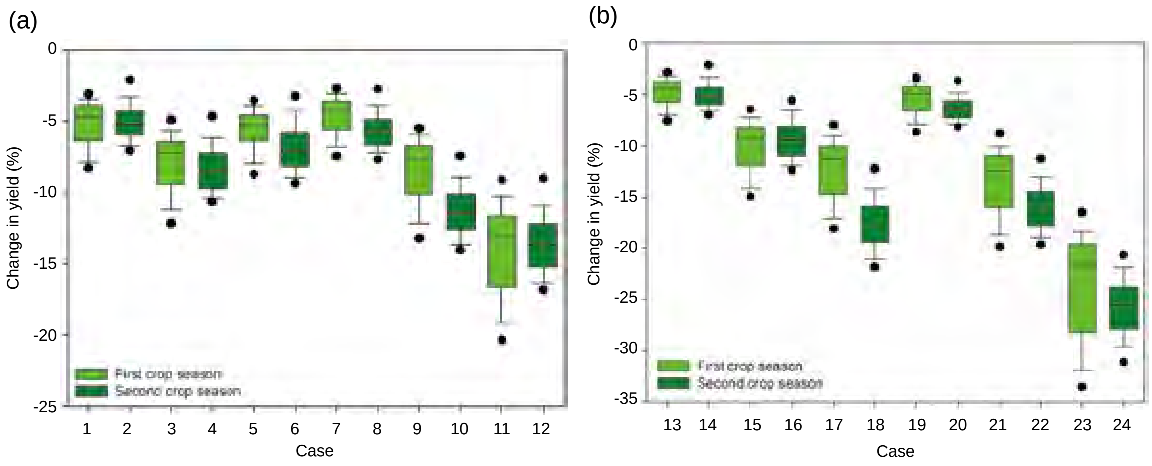


圖 8-5　第一期作與第二期作產量改變率之盒鬚圖。(a) Case 1, 3, 5 依序為 RCP2.6 情境下世紀初、世紀中、世紀末之第一期作產量改變率。Case 2, 4, 6 依序為 RCP2.6 情境下世紀初、世紀中、世紀末之第二期作產量改變率。Case 7, 9, 11 依序為 RCP4.5 情境下世紀初、世紀中、世紀末之第一期作產量改變率。Case 8, 10, 12 依序為 RCP4.5 情境下世紀初、世紀中、世紀末之第二期作產量改變率。(b) Case 13, 15, 17 依序為 RCP6.0 情境下世紀初、世紀中、世紀末之第一期作產量改變率。Case 14, 16, 18 依序為 RCP6.0 情境下世紀初、世紀中、世紀末之第二期作產量改變率。Case 19, 21, 23 依序為 RCP8.5 情境下世紀初、世紀中、世紀末之第一期作產量改變率。Case 20, 22, 24 依序為 RCP8.5 情境下世紀初、世紀中、世紀末之第二期作產量改變率。

農業經濟

農業專業訓練標準化課程建置之研究 為達成系統性課程建置，進行菇類進階班與蝴蝶蘭進階班標準化課程規劃，並提出研究結果與建議，以作為農民學院農民訓練課程開課之參考。研究結果如下：

1. 菇類課程方面，選擇「菇類栽培進階班」進行標準化課程規劃。依據菇類核心能力分類，透過資料蒐集、工作坊與菇類專家會議討論，研究結果顯示(1)核心能力方面：「菇類栽培進階班」所需之細項核心能力，包含菇類栽培基質能力、栽培種製作與接種能力、病蟲害管理能力、菇類產品加值能力、進階經營管理能力、品種選育能力、菌種製作能力、菌種保存能力、菇場建置規劃能力、設備與設施運用能力等 10 項細項核心能力。(2)訓練目標方面：培養農民從事菇類栽培之栽培基質與接種、菇場建置規劃、設備與設施運用、菌種製作與品種選育、產品加值、綜合性問題分析與解決能力。(3)課程規劃方面：完成 10 天 76 小時課程規劃，包括共同課程 22 小時、主題課程 14 小時、實習課程 40 小時。

2. 花卉課程方面，選擇「蝴蝶蘭栽培管理進階班」進行標準化課程規劃。依據花卉核心能力分類，透過資料蒐集、工作坊與花卉專家會議討論，研究結果顯示(1)核心能力方面：「蝴蝶蘭栽培管理進階班」所需之細項核心能力，包含環境與作物生理管理能力、健康種苗繁殖與管理能力、營養管理與診斷能力、花期調節能力、高等花卉病蟲害管理與防治能力、花卉採後處理與貯運能力、進階農場管理能力、花卉設施資材應用及自動化管理等 8 項能力。(2)訓練目標方面：培育農民從事蝴蝶蘭栽培之能力，包含認識蝴蝶蘭種苗繁殖流程、並具備種苗培育與貯運、及溫室管理之能力。(3)課程規劃方面：完成 5 天 38 小時課程規劃，包括共同課程 24 小時、主題課程 2 小時、實習課程 12 小時。

產業人才需求職類及職能基準建置–設施農業 本研究針對設施生產經理人員職能基準，並以菇類為研究對象，發展職能導向訓練課程，以利設施農業關鍵人才之專業職能養成。研究結果如下：

1. 設施生產經理人員之職能分析：包含四大主要職責，分別為規劃生產、綜理生產業務、綜理設施/設備之維護業務、協調溝通生產相關業務等，共有 12 項工作任務與 18 項行為指標。

2. 職能落差分析：結果顯示，從重要性程度來看，「能夠辨識作物生長情況，並進行問題解決」為重要性程度平均數上為最高的行為指標；從學習難易程度來看，「能夠辨識作物生長情況，並進行問題解決」為學習難易程度平均數上為最高的行為指標；從產業熟練度來看，「能夠掌控設施內的環境變化，如溫度、濕度、土壤水分與光照，依照作物生長，進行分析與調整」、「能夠依據環境安全規定，進行環境安全查核與監控」為產業熟練度平均數上為最低的 2 項行為指標。

3. 菇類設施生產經理人員學習地圖：參考學習對象需求目的與職能重組，學習地圖共分為三個職能群組，說明如下：群組一「設施農業計畫生產」，包含「設施生產營運規劃」、「設施生產評估與決策」、「問題解決與危機管理」、「設施生產專案管理」、「農場組織管理與領導」、「設施生產人力與管控」等 6 個單元課程；群組二「設施農業生產管理」，包含「設施生產標準作業程序之建立」、「設施生產病蟲害防治」、「設施作物採後處理與品質管理」、「設施作物栽培管理」、「設施作物栽培技術」等 5 個單元課程；群組三「設施農業設備管理」，包含「環控設施與自動化管理」、「設施設備整體規劃」、「設施設備與系統管理」、「設施設備概論」等 4 個單元課程。

4. 職能導向課程規劃：經參考職能落差分析及考量業界需求，並與菇類相關專家進行多次訪談與討論，選定「菇類設施生產營運規劃」進行單元課程之發展，本單元課程包含 3 個子課程，分別為環控菇類生產條件管理、環控菇類生產規劃與環控菇場觀摩，上課時數共計 20 小時。各子課程包含課程內容說明如下：子課程一「環控菇類生產條件管理」共 6 小時，包含菇類產業發展介紹、介紹環控設備與環境調控技術、環控菇場環境衛生管理；子課程二「環控菇類生產規劃」共 10 小時，包含生產排程規劃、原物料管理、成本分析、營運計畫書撰寫；子課程三「環控菇場觀摩」共 4 小時。

台灣雜糧產業的非市場價值評估 台灣雜糧若只計其產品的市場價值，相對不重要，因此多依賴進口以滿足國內市場需求。本研究嘗試從消費者的觀點估計出台灣雜糧產業的多功能價值。首先找

出台灣雜糧產業的多功能價值範圍，包括糧食安全、食品安全、產品新鮮度高、傳統飲食文化、生活文化、提高農村就業率、農地活化、維持土壤地力、維護農村景觀、減少用水量、縮短食物哩程、減少碳足跡等。受訪者對於這些功能的認知，以產品新鮮度高、食品安全、糧食安全及提高農村就業率等四項較高。在重要性方面，受訪者認為台灣雜糧生產對提高食品安全、糧食安全、新鮮度及傳統飲食文化、生活文化等面向認同度較高。

針對這些雜糧產業的多功能價值，本研究以條件評估法進行估計。假設某民間團體擬成立一個「台灣雜糧經濟文化發展協會」，以促進台灣雜糧產業發展、推廣台灣雜糧飲食文化及教育等，希望達到減少 10%雜糧進口量的目標，進而確保台灣雜糧產業的多功能性。請問受訪者每年願意捐款多少金額給此協會作為台灣雜糧產業的發展基金。本研究係採用雙界二元選擇法，請受訪者針對設定好的金額回答是否願意捐款。受訪者每人每年平均願意捐款的金額為 364.44 元。經加總台灣雜糧產業的多功能價值約為 41 億元。

推動台灣農產品碳標籤可行性之研究 本(104)年度從生產業者與消費者二方面來探討台灣推動農產品碳標籤之可行性。大多數業者的執行動機是希望可以提升企業形象或對產品行銷有幫助，且多受到政府鼓勵並實質補助；但執行過程繁複，業者無法自力完成。雖經過一番努力終於獲得環保署頒發碳足跡標籤證書，也於產品上張貼碳標籤，但對於產品的銷售無實質幫助，而是自我感覺良好，令多數業者感到失望而卻步，將不再進行第二次的盤查。有關市場端消費者的認知與支持度方面，超過 80%以上受訪者已認知到地球暖化、氣候變遷問題與其成因，及對於糧食生產的影響。在個人態度方面，9 成以上受訪者同意要想辦法減少 CO_2 排放、個人的小舉動可減緩地球暖化等，但對於是否採取節能減碳行動或鼓勵親友節能減碳等態度則顯得較為消極。在本次訪問之前已經買過碳標籤的農產品者只占30%，雖然經過說明與介紹，受訪者對於碳標籤的認知程度有所提升，但對於購買碳標籤產品或農產品的意願仍顯得較為保留，尤其是價格提升，則不認同的比例顯著提高。由此可見，現階段台灣推動農產品碳標籤之可行性不高。但氣候變遷的惡化趨勢攸關農業與人類生存的關鍵，更應凌駕於業者短暫的獲利。因此，有關碳標籤、氣候變遷的議題關聯性與其影響生產、生活的嚴重性等，需要極力宣導，促使業者與消費大眾可以有深一層的認知，並且起而行，將減碳的認知付諸於消費行動或生產活動中，以形成足夠的市場拉力，驅動業者的行動力。

台灣甘藷產品市場研究 甘藷主要種植區集中於亞洲(76%)，其次為非洲(19%)，全球前幾大主要甘藷生產國家包括中國、坦尚尼亞、奈及利亞、烏干達及印尼，中國生產量佔全球約 70%。2014 年全球各國甘藷進口總量 34 萬 7 千多公噸，主要進口國家包括英國、加拿大、荷蘭、德國、法國和日本，2014 各國進口甘藷價格，以荷蘭每公噸 1,176 美元最高，新加坡進口甘藷價格則逐年增加，從 2009 年每公噸 658 美元上升至 2014 年每公噸 969 美元，在出口方面，2014 年全球甘藷出口總量 344,228 公噸，美國佔約 40%，其次為荷蘭佔 6%、越南佔 4%，西班牙佔 4%，中國雖為甘藷生產大國但出口比例低。台灣主要外銷國家為香港，2010 年到 2014 年平均每年出口 1 百多公噸，鮮藷出口至新加坡從 2011 年起有上升趨勢。於生鮮甘藷消費行為研究發現，會購買盒裝與箱裝等一次購買量大之消費者，對農產品的安全重視程度高，且對地瓜安全的態度正向，此外此類消費者除在傳統市場購買以外，購買通路還包括農場自營網站與網路購物平台，如欲跟此類消費者建立穩定關係需於網站或購物平台上強調產品之安全性。國產地瓜薯條品評調查發現，46.7%受訪者認為天然食材為最具吸引力之休閒零食訴求，顯示國人對於天然原料開始重視，此外本研究也發現，國人購買國產農產品製成之休閒零食動機中，以對「能幫助在地農民」之認同程度最高，除對於食物安全美味基本要求外，還具有情感上的連結性。

農業設施產業供應鏈整合策略研究 為達到「國內設施農業發展」及「農業設施整廠輸出」之目標，故針對國內農業設施產業供應鏈各相關產業之現況進行盤點，藉以評估產業發展之方向。今年針對農業設施使用者進行需求調查，透過問卷調查方式進行，另外亦針對設施供應商進行訪談，補足相關產業資訊。

設施使用者需求調查結果顯示，受訪者對於設施的(再)購買障礙為缺乏資本、土地取得不易與人力缺乏，此結果與基本農業環境問題相符。設施使用者對於設施業者之滿意度以前期溝通、設計等滿意程度較高，但在售後服務及技術支援等後端服務滿意程度較低。設施內各設備重要性較高者為降溫

相關設備及灌溉相關設備，維護頻率以灌溉設備較高，維護費用則是以塑膠膜較高。

國內灌溉產業包含製造與代理經銷，製造以噴水帶為大宗，其餘為噴頭及滴灌設備，且有相當比例外銷；經銷代理則以國外品牌為主，品質與價格皆高於國內品牌。國內市場以噴水帶為主，滴水帶比例低但在成長中，而設施農業以噴頭及滴水帶使用較多，占市場比例低。

環控產業為設施業者協力廠商，分為國外品牌代理及國內自行整合業者兩類，並提供設施使用者長期維護。產業規模較小，外銷能量尚低。價值活動為工程整合，因其相關產業多元。

農業技術服務

農業推廣與公關

外賓參觀訪問 本所農業科技研究成果豐碩，為世界各國爭相研習觀摩及參觀訪問之對象，104 年度外賓來所參訪總計 70 件【含總所 52 件、嘉義分所 7 件、鳳山分所 11 件】(表 10-1)，其中國內來賓不計在內。

學術專題演講及應用研討會 本所為激勵研究同仁對研究成果之檢討及並針對台灣現行農業問題謀求解決之道，尋求重點突破，104 年仍定期或不定期邀請專家學者，來所作專題演講及召開研討會，辦理場次如表 10-2、10-3。

農業研發成果推廣 為加速提升農民栽培管理技術及推廣研發成果，104 年度仍不定期舉辦各項農業技術講習會及示範栽培觀摩會 (表 10-4)。

104 年本所受理農友、消費者及農業從業人員等函詢及網站意見信箱留言農業問題，包括水稻、雜糧、果樹、蔬菜、花卉、土壤肥料管理及病蟲害檢查及鑑定與分析，介紹農作物品種特性，提供種子種苗改良繁殖，推廣農機性能，並由本所人員適時赴現場勘驗、技術指導等。茲將重要技術諮詢服務類型敘述如下：

(一) 農業試驗設計及統計分析諮詢服務：試驗設計與資料分析為現代農業研究之必要工具，為促進現代農業科技之統計方法發展及提昇國內農業試驗之效率、準確度與品質，提供國內農業研究人員之統計諮詢服務。

1. 本年度受理之服務案件包括本所同仁、其他試驗場所、大專院校、產業團體等計 53 件。

2. 在作物品種資訊系統建立方面今年新增加甘藷與花生兩種作物品種資訊系統。

3. 已完成作物之農藥使用查詢系統網頁建置，將自防檢局下載 6,702 筆農藥與使用範圍資料，對應到水稻、青蔥、番荔枝、檬果、番木瓜等作物之病蟲害的藥劑防治項，並將其整合資訊化，且已經完成本系統行動版本，提供研究員人與大眾使用。

4. 獲得農委會智審會通過之作物生產整合管理資訊平台建構技術，針對國內有意願農企業輔導非專屬技術移轉，導入資訊化觀念管理作物栽培經營模式，使國內農業產業模式與生產力 4.0 接軌。

(二) 農民諮詢服務：設置農民技術諮詢服務窗口，受理農友親送、郵寄及網站意見信箱留言等各項諮詢服務。104 年度共計受理網站意見信箱諮詢服務案件計 306 件及農友親送或郵寄樣本計 1,699 案件，及農民服務專線電話諮詢服務計 1,210 話次，提供快速即時的諮詢管道。

(三) 土壤、灌溉水、有機質肥料、葉片營養檢驗服務：為提供農民合理化施肥建議，以高性能儀器進行土壤、灌溉水、有機質肥料及葉片營養診斷分析服務，並結合各區農業改良場形成「作物需肥診斷體系」。本年度共受理農民親送與寄送之土壤樣本，完成分析土壤 2,314 件、植體 60 件、水樣 636 件、固體有機肥料 80 件、有機液肥 73 件、栽培介質 30 件。除分析值外，尚提供適宜範圍、管理建議等資訊共 1,741 份。此外並提供農糧署、桃園區農業改良場、台中區農業改良場、台南區農業改良場、高雄區農業改良場、花蓮區農業改良場、台東區農業改良場、種苗改良繁殖場、嘉義縣政府等單位，土壤、水質與肥料分析檢測服務共 138 件。

(四) 作物病蟲害診斷服務：農友直接攜帶或函寄樣本，請本所診斷並提供防治建議。104 年間病害診斷服務計有 582 件。【含總所 339 件、嘉義分所 137 件、鳳山分所 106 件】；蟲害診斷服務計 1,111 件【含總所 991 件、嘉義分所 93 件、鳳山分所 27 件】。此外尚有生理性病害 20 件，其他 51 件【鳳山分所植保系】，總計 1,764 件。

農業專業訓練 本所為提高農民在社會經濟結構變遷中的競爭力，提升農業人力素質，並配合行政院農委會成立農民學院，規劃系統性教育訓練課程，針對一般民眾與新進農民及在職專業農民分別辦理農業專業訓練。104 年度本所辦理菇類入門訓練班第一梯次、土壤管理與施肥技術訓練班(進階選修)第一梯次、農藝入門訓練班、水稻種苗繁殖生產技術訓練班(進階選修)、養液栽培管理訓練班(進階選修)、菇類栽培管理訓練班(初階)第一梯次、蔬果醃漬加工訓練班(進階選修)、農業電子商務經營實務訓練班(青年農民專班) (進階選修)、園藝入門訓練班、果樹作物土壤與肥料管理訓練班(進階選修)、菇類入門訓練班第二梯次、土壤管理與施肥技術訓練班(進階選修)第二梯次、花卉栽培管理訓練班(初階)、農業經營模式訓練班(高階)、

菇類栽培管理訓練班(初階)第二梯次、優質水稻健康管理栽培技術訓練班(進階)、原鄉蔬菜栽培管理訓練班(原住民專班)(進階選修)(自辦)、菇類栽培管理訓練班(進階)、有機蔬菜及瓜果栽培管理訓練班(進階選修)、單缸引擎使用保養與檢修訓練班(進階選修)第一梯次、土壤管理與施肥技術訓練班(進階選修)第三梯次、百香果栽培管理訓練班(進階選修)(自辦)、設施產業與栽培管理訓練班(進階選修)、有機果樹栽培管理訓練班(進階選修)、蝴蝶蘭栽培管理訓練班(進階選修)、菇類入門訓練班第三梯次、單缸引擎使用保養與檢修訓練班(進階選修)第二梯次等共計 27 班次，參與農民及一般民眾共 798 人次 (表 10-5)。

農業圖書期刊管理交換　為提供本所各項研究計畫所需參考資訊及充實研究人員專業知識，104 年繼續蒐藏各國農業研究有關書刊，總計現有館藏圖書及期刊裝訂本合計 37,667 冊，期刊則有 915 種 (表 10-6)，並訂購 8 種電子資料庫，另透過農委會國際農業數位知識交流網絡平台，提供農委會所屬之各試驗改良場所之農業研究報告館際合作服務，104 年總計提供 371 件。此外透過館際合作協會及國內外相關學術研究機構建立出版品交換關係，擴大農業科技資訊之取得與交流，104 年館際合作申請，所內對外單位申請計 34 篇，外單位對本所申請計 7 篇。

研究報告之刊行　為提供農業研究人士互相切磋交流與知識分享，本所定期出版學術期刊與農業雜誌，並不定期出版各類型特刊。104 年出版學術性期刊：台灣農業研究季刊第六十四卷 (如表 10-7) 、農業推廣雜誌：技術服務季刊第二十六卷 (如表 10-8)，及不定期出版農試所特刊編號 184 號–190 號。分別為：台灣新浮現之重要作物病害及其防治研討會專刊、2014 年花卉推動小組成果發表會專刊、因應氣候變遷及糧食安全之農業創新研究—103 年度成果發表暨研討會論文集、台灣紅龍果生產技術改進研討會專刊、103 年度重點作物健康管理生產體系及關鍵技術之研發成果研討會論文集、氣候變遷下台灣溫帶果樹產業之危機與轉機：產業優勢及發展策略、豇豆種原圖說 (如表 10-9)

此外，鼓勵研究人員發表研究成果，104 年所內同仁發表於其他刊物之研究報告：計有學術期刊 70 篇、研討會論文 91 篇、 論文宣讀 47 篇、專書 6 篇、農業雜誌 106 篇、壁報展示 76 篇 (如表 10-10)，以提供基層農業推廣人員、試驗研究機關與農民參考，俾使農業研究成果能迅速推廣，農民與農村能均霑其益。

表 10-1　一〇四年國外來賓蒞所參觀訪問一覽表

日期	來訪國家及人員
104.01.14	台灣大學農學院帶領越南安江大學行政主管一行 13 人
104.02.05	財團法人國際合作發展基金會
104.03.02	美國農業部加州帕里爾市經瓦金谷農業研究中心學者 Dr. Elaine A. Backus
104.03.04	巴西聖保羅州蓬佩亞技術學院及坎皮納斯農業試驗所一行 8 人
104.03.11	日本西九州大學柳田晃良教授一行 3 人
104.03.12	中興大學國際農學碩士學程師生一行 22 人
104.03.16	國防大學代訓外交部遠朋國建班第 136 期(西文班)一行 32 人
104.03.24	菲律賓農業部參訪團一行 5 人
104.03.24	農委會帶領南非農林漁業部水產技術處處長一行 5 人
104.03.26	霧峰農會帶領日本人士一行 3 人
104.03.28	馬里蘭大學巴爾迪摩分校張建禕教授
104.04.01	中興大學水土保持學系一行 77 人
104.04.02	香港專業教育學院(柴灣)應用科學系一行 33 人
104.04.16	亞蔬－世界蔬菜中心帶領泰國、不丹及德國外籍學員一行 6 人
104.04.17	香港退休人士一行 10 人

表 10-1 一〇四年國外來賓蒞所參觀訪問一覽表（續）

日期	來訪國家及人員
104.04.22	日本株式會社 Leave a Nest 一行 4 人
104.05.07	光電科技工業協進會帶領越南 AIC 公司一行 11 人
104.05.15	亞太糧食肥料技術中心帶領「合理化施肥國際訓練班」一行 45 人
104.05.18	聖文森及格瑞納丁、聖克里斯多福及尼維斯技術訓練一行 6 人
104.05.26	緬甸農業暨灌溉部經濟作物發展司司長與安置暨土地紀錄司副司長一行 3 人
104.05.29	國際合作發展基金會稻種管理研習班一行 19 人
104.06.02	馬來西亞拿督一行 4 人
104.06.09	中興大學農學院帶領泰國農業大學師生一行 19 人
104.06.09	荷蘭貿易暨投資辦事處帶領北荷蘭省商務代表團一行 4 人
104.07.02	關島及北馬利安納群島邦議會領袖訪華團一行 8 人
104.07.03	越南胡志明市農民協會代表團一行 23 人
104.07.16	中興大學國際農企業學士學位學程師生一行 13 人
104.07.22	台灣大學暑期國際學術交流課程師生一行 35 人
104.08.04	阿拉伯聯合大公國環境與水資源部代理次長 Mariam Hareb、德國企業家 Boz 及海昌公司一行 5 人
104.09.08	巴西 Jacto 農機公司一行 3 人
104.09.16	泰國政府稻米廳訪團一行 6 人
104.09.17	中興大學土環系帶領美國猶他大學教授一行 3 人
104.09.25	外交部帶領亞太經濟合作文宣專案國際媒體團一行 6 人
104.10.05	日本岡山縣農林水產總合中心生物科學研究所一行 3 人
104.10.19	中興大學農學院帶領泰國皇家基金會訪團一行 5 人
104.10.22	亞太糧食肥料技術中心一行 15 人
104.10.26	中興大學農學院帶領泰國皇家基金會訪團一行 5 人
104.10.27	菲律賓農業部與國際稻米研究所一行 8 人
104.11.04	農委會與「駐台印尼經濟貿易代表處」帶領「印尼農業部教育標準化與專業證照中心」一行 17 人
104.11.05	日本沖繩縣農業研究中心一行 5 人
104.11.09	美國研究專家一行 4 人
104.11.17	水土保持局帶領泰國外賓一行 5 人
104.11.17	AARDO「資通訊技術在農業與鄉村發展及管理之角色-專家研習計畫」一行 25 人
104.11.25	越南海防市政府代表團一行 30 人
104.11.26	印度專家
104.11.26	農科院帶領卡達 AGRICO 公司一行 5 人
104.12.02	漁業中心菲律賓辦事處與菲律賓農業部區域辦公室人員一行 11 人
104.12.08	日本沖繩縣農業研究中心一行 2 人
104.12.15	越南油料及油料植物試驗研究所
104.12.15	加州大學學者
104.12.16	日本沖繩縣病蟲害防治技術中心一行 4 人
104.12.23	台灣大學農業經濟學系一行 5 人

表 10-1 一〇四年國外來賓蒞所參觀訪問一覽表（續）

日期	來訪國家及人員
嘉義分所	
104.02.12	日本沖繩縣農林水產部山城毅部長一行 3 人
104.03.18	本校姊妹校美國愛達荷大學（UniversityofIdaho）訪問團暨本校隨行人員等一行 10 人
104.05.04~104.05.08	汶萊農業局助理局長 Ms. FuziahHamdan 一行 3 人訪台考察
104.06.30	外交部洽邀巴林工務、市政暨都市計畫部植物司代理司長伊山姆（Mr. EsamMustafaAbdulrazaqIdris）1 人
104.09.17	泰國政府稻米廳訪問團一行 6 人參訪
104.09.30	泰國皇家計畫基金會柑橘及百香果植病防治計畫相關人員一行 6 人參訪有關「健康種苗繁殖程序及維護」
104.11.08	美國農部 Dr. Reddy 氣候變遷研究團隊（Dr. Vangimalla Reddy, Dr. James Bunce, Dr. Dennis Timlin and Ms. Marcella Witting）來訪一行 4 人
鳳山分所	
104.01.14	沖繩縣農林水產部總務課長一行 10 人參訪
104.02.12	日本沖繩縣農林水產部山城毅部長一行 3 人
104.03.12	日本西九州大學健康營養學部長柳田晃良教授 (Dr. Teru Yanagita)
104.05.05	汶萊農業局助理局長 Ms. Fuziah Hamdan 一行 3 人參訪
104.05.04	澳洲辦事處副代表黃理克先生與夫人一行 2 人參訪
104.06.12	菲律賓科技部部長一行 10 人參訪
104.06.29	外交部亞非司-邀請巴林工務及市政都市計畫部植物司代理司長一行 2 人參訪
104.07.07	國合會-緬甸綜合農業訓練班一行 20 人參訪
104.09.17	泰國稻米廳創新團一行 6 人參訪
104.12.09	日本沖繩縣農業研究中心一行 3 人
104.12.18	澳洲辦事處代表 Ms. Cathe rine Raper（雷佳琪）一行 2 人參訪

表 10-2 一〇四年本所舉辦之學術專題演講

日期	主講人	講題	主辦單位
104.01.13	李雅琳	苦茶油製程與品質相關性之探討	生物技術組
104.01.13	李紅曦 (農委會科技處副處長)	科技農企業輔導六部曲	鳳山分所
104.01.19	1. 邱相文 2. 黃禮棟、楊智凱、黃國祥、林建志	1.植物工廠作物栽培系統之介紹 2.農機性能測定案件報告(4 件)	農業工程組
104.01.28	郝秀花	檬果壯鋏普癭蚋之發生與防治	鳳山分所
104.01.30	胡弘道(台灣大學退休名譽教授)	松露生態與栽培技術	植物病理組
104.02.06	李有智(農委會秘書)	機關最有利標採購辦理實務	鳳山分所
104.02.12	黃鵬林(台灣大學教授)	以植物生產動物用口服疫苗之開發應用	生物技術組
104.02.16	1.張庚鵬 2.李艷琪 3.黃維廷	1.精緻肥培管理在推廣上遭遇之難題與展望 2.設施栽培環境與作物生理 3.土壤通識與環境教育於土壤陳列館的推廣	農業化學組

表 10-2 一〇四年本所舉辦之學術專題演講（續）

日期	主講人	講題	主辦單位
104.02.16	許秀惠	蘿菜青枯病菌遺傳差異性及病害防治	鳳山分所
104.02.25	蔡文錫(嘉義大學植物醫學系副教授)	台灣番茄捲葉病毒病及其抗病性之研發	植物病理組
104.02.26	倪蕙芳	植物誘導抗病性之研究	嘉義分所
104.02.26	張連宗(前亞蔬研究員)	台灣青花菜產業問題與願景	鳳山分所
104.03.06	歐錫坤	台灣腰果的生產與加工開發利用潛能	作物組
104.03.10	林照能	菌根菌接種對苦瓜果實生育之影響	鳳山分所
104.03.11	柳田晃良(日本西九州大學健康營養學部長)	Food factors and the metabolic syndromes(食物因子與代謝症候群之關係)	生物技術組
104.03.16	1.黃禮棟 2.邱郁凱	1.微波技術應用於香菇乾燥之研究 2.利用 CFD 技術評估不同高度溫室內部氣溫分布情形	農業工程組
104.03.17	1.蔡政諺 2.莊凱恩	1.何謂 O2O？ 2.農業設施批覆材之產業現況	農業經濟組
104.03.17	1.石憲宗 2.Dr. Elaine A. Backus (美國農業部加州帕里爾市經瓦金谷農業研究中心研究員)	1. 昆蟲刺探電位圖譜(EPG)監測儀在農業刺吸式害蟲之研究進展 2. Principles of electropenetrogaphy (EPG) and Its applications to improved pest management	應用動物組
104.03.24	1.劉滄棽 2.林毓雯 3.陳柱中	1.以元素特徵區別台灣茶葉及國外茶葉之初探 2.全台農地不同蔬菜鎘污染潛在危害風險評估 3.液相層析串聯質譜儀進行非目標物分析	農業化學組
104.03.25	1.吳東鴻 2.林詠洲	1. 運用全基因體定位與滲入育種策略提升水稻白葉枯病抗性之研究 2. 柑橘無子化研究發展	作物組
104.03.30	吳玫靜	作業環境安全衛生概論	農業化學組
104.03.31	1.陳金枝 2.鄭櫻慧	1.百合檢疫病毒之診斷鑑定及其防檢疫策略 2.百香果病毒病害及其偵測方法簡介	植物病理組
104.04.13	江秀娥	台農 3 號與台農 4 號荔枝新加坡市場接受度分析	農業經濟組
104.04.14	1.姚美吉 2.申屠萱	1.防治積穀害蟲之 SOP 控管 2.日本應用 ELISA 檢測新尼古丁類殺蟲劑之研究	應用動物組
104.04.16	謝雪琴(亞蔬中心番椒育種組研究員)	甜椒耐熱育種	生物技術組
104.04.17	楊淑惠	水果的機能性-棗子	鳳山分所
104.04.20	陳月端(國立高雄大學學務長)	性別主流化	鳳山分所
104.04.21	陳宏榮	石斛蘭花朵之花色和 DNA 之保存研究	花卉中心
104.04.24	唐佳惠	淺談有機模式栽培鳳梨可能面臨之困境	嘉義分所
104.04.29	1.施昭彰 2.謝光照 3.徐敏記 4.林義恭	1.世界各國草莓生產概況 2.飼料中早熟抗銹病豐產玉米新品系之育成 3.微孔膜包裝的發展與應用 4.黃耆研究與補氣用中藥之應用	作物組

表 10-2 一〇四年本所舉辦之學術專題演講（續）

日期	主講人	講題	主辦單位
104.04.30	鍾光仁(中興大學植物病理系教授)	Alternaria alternata 抗氧化、致病過程、產孢之訊號傳遞	植物病理組
104.05.06	呂守箴(資安顧問)	個人資料保護法與資通安全	鳳山分所
104.05.18	1.林建志 2.陳俊仁	1.人因工程在農業上的應用 2.微型電腦與感應器在設施工程之應用介紹	農業工程組
104.05.19	林盈甄	新商品開發流程應用	農業經濟組
104.05.19	1.郭鴻裕 2.向為民 3.湯楊欽憲	1.台灣農田土壤鎂欠乏區分佈圖及其管理 2.中長程水資源政策下耕作制度之調整 3.原住民部落農業現況	農業化學組
104.05.21	1.吳子淦 2.董耀仁	1.授粉昆蟲的發展與應用 2.蟲害誘導揮發性物質於農業上增進生物防治之應用	應用動物組
104.05.26	葉美伶(逢甲大學空間資訊與環境規劃處處長)	無人飛行載具於農業資訊之應用與發展	農業化學組
104.05.26	謝廷芳	撰寫回顧文章(review paper)之技巧	花卉中心
104.05.27	Dr. Schafleitner Roland(亞蔬中心生技-分子育種組專家)	Heat stress tolerance in tomato(番茄耐熱育種)	生物技術組
104.05.29	1.陳純葳 2.陳繹年	1.利用水稻 IRBB lines 檢定台灣水稻白葉枯病病原菌之病原型種類及分佈 2.稻熱病菌致病性與水稻抗性關係研究	植物病理組
104.05.29	黃其泮(國立彰化師範大學電子工程學系系主任)	新科技與農業—電子資訊與農業自動化	作物組
104.06.05	吳永培	全球暖化下，台灣水稻育種的因應策略	嘉義分所
104.06.09	Dr. Celal Tuncer (土耳其 Ondokuz Mayis 大學昆蟲系主任)	酪梨上的害蟲 ambrosia beetles 之防治	應用動物組
104.06.16	黃小芳(加拿大阿爾伯塔省農業部研究員)	Integrated Management of Clubroot in Canola in Western Canada June	植物病理組
104.06.23	劉政輝 (台東市均一中學老師)	南太平洋的夢想-諾魯海外志工紀實	鳳山分所
104.06.23	蔡東明	文心蘭產期調節之策略	花卉中心
104.06.24	1.黃肇家 2.康　樂 3.陸明德 4.宋家瑋	1.文心蘭植株帶介質輸美貯運技術之探討 2.夏季芫荽離土栽培關鍵技術之開發 3.早熟桃生產技術之探討 4.桃的健康管理與推廣	作物組
104.06.26	1.吳寬澤 2.石信德	1.舞菇太空包栽培技術開發 2.巴西蘑菇保健功效之開發	植物病理組
104.06.30	1.林鳳琪 2.張淑貞	1.玉米薊馬傳播玉米褪綠斑駁病毒之機制及其防治策略 2.台灣二點葉蟎對阻斷電子傳遞鏈型殺蟎劑之抗藥性	應用動物組
104.07.02	黃永勝 (義守大學副校長)	Lipids as functional food(脂質機能性食品)	生物技術組

表 10-2 一〇四年本所舉辦之學術專題演講（續）

日期	主講人	講題	主辦單位
104.07.03	1.溫英杰 2.陳　述 3.蕭翌柱 4.邱輝龍	作物種原多樣性及保育	作物種原組
104.07.20	1.徐武煥 2.陳智霖	1.木質纖維素生質材料醱酵利用之前處理技術介紹 2. CFD 應用於自然通風溫室熱流場之分析	農業工程組
104.07.21	1.黃毓斌 2.周桃美	1.生物氣候模式在害蟲地理分布之應用 2.農藥管理法規之修法近況	應用動物組
104.07.21	丁　一	孤挺花外銷種球之作業及生產技術開發	花卉中心
104.07.29	1.呂椿棠 2.蕭巧玲 3.戴宏宇 4.康　樂	1.作物生產過程之病蟲害用藥查詢資訊化簡介 2.大花咸豐草機能性成分栽培化之評估 3.作物抗黃麴毒素遺傳研究 4.夏季芫荽離土栽培研究	作物組
104.07.30	官青杉	覆蓋材料對台農 17 號鳳梨果實品質之影響	嘉義分所
104.07.31	1.周建銘 2.鄧汀欽	1.玉米褪綠斑駁病毒(MCMV)造成新病害的流行之研究 2.台灣的山藥病毒病害	植物病理組
104.08.05	陳福旗(屏東科技大學教授)	蝴蝶蘭三唇瓣突變株轉錄體分析	生物技術組
104.08.07	李文豪	棗修剪與周年生產之可行性	鳳山分所
104.08.10	鄭允	Why 2 not 4”-The canalization and recessive epistasis interacting the quantitative genetics of the Prescutellar bristles in melon flies, Bactrocera cucurbitae (Coquillett)	應用動物組
104.08.17	陳源俊	色彩、品牌、消費者	農業經濟組
104.08.20	1.蘇俊峰 2.黃晉興	1.輪作水稻在作物病害防治的效果評估 2.國際上疫病菌分類、鑑定與檢測的趨勢	植物病理組
104.08.25	莊耿彰	2015 荷蘭花卉產業參觀心得	花卉中心
104.08.25	莊耿彰	彩色海芋種球之休眠	花卉中心
104.08.25	1.李奇峯 2.陳怡如	1.科學研究與公民科學—以金花蟲為例 2.粉蝨及薊馬在設施洋桔梗發生之研究	應用動物組
104.08.26	1.陸明德 2.陳裕儒 3.楊滿霞 4.黃肇家	1.早熟桃生產技術之探討 2.以分子標幟輔助選育雜交不親和之高直鏈澱粉玉米 3.交感效應之無母數分析方法介紹 4.文心蘭盆花帶介質輸美貯運技術之探討	作物組
104.08.31	羅淑芳	不同覆膜處理對甘藷健康種苗生產之影響	嘉義分所
104.09.02	1.松下博俊(日立 Solutions 株式會社經理) 2.白井正人副所長	1.日本農業生物經濟商業化經營模式－以跨領域實現效率化農業為例 2.日本農業生物經濟發展現況與未來發展藍圖	農業化學組
104.09.02	胡凱康(台灣大學副教授)	利用 NGS 開發 SSR 分子標誌及高通量 SNP 基因型分析	生物技術組
104.09.04	曾信光(茶改場副研員)	蟲蟲危機變轉機	應用動物組
104.09.07	Dr. Darren Kriticos(CSIRO 澳洲科學與工業研究組織)	Application of CLIMEX on Pest Risk Analysis	應用動物組

表 10-2　一〇四年本所舉辦之學術專題演講（續）

日期	主講人	講題	主辦單位
104.09.16	邱奕志(宜蘭大學生物資源學院教授兼院長)	蔬果採收機器人	農業工程組
104.09.18	曹麗玉	十字花科蔬菜病毒與蚜蟲傳播	鳳山分所
104.09.22	1.Dr. Ronald, F. L. Mau(夏威夷大學) 2.Dr. Roger I. Vargas(美國農業部)	1.Outcomes Resulting from a Decade of Insecticide Resistance Management for Diamondback Moth in Hawaii 2. Transfer of Areawide Technologies from the Hawaii Program for Eradication of Fruit Flies on the US Mainland	應用動物組
104.09.22	戴廷恩	不同來源種苗生理特性差異之探討	花卉中心
104.09.25	謝廷芳	泛談植物源保護製劑之開發與應用	植物病理組
104.09.25	王麗媛	柑橘萎縮病田間感染率及柑橘品種對柑橘萎縮病的罹病性評估	嘉義分所
104.09.30	1.莊耿彰 2.何佳勳 3.卓緯玄 4.宋家瑋	1.火鶴等重要花卉之育種與研究試驗 2.室內光環境對特定景觀植物光合作用及生長表現之差別效應 3.淺談雜交水稻 4. 平地水蜜桃健康管理推動	作物組
104.10.01	2.邱武誠	創意組合盆栽	花卉中心
104.10.05	1.李啟陽 2.余志儒	1.常見低毒性資材防治小型害蟲研究 2.浸苗處理在蟲害防治之思惟	應用動物組
104.10.14	1.楊世華 2.蔡政諺	1.經營模式案例介紹及分享 2.日本農研機構(NARO)2015 技術開發介紹	農業經濟組
104.10.16	馮雅智(台灣大學博士後研究)	柑橘黃龍病與柑橘萎縮病之研究現況	嘉義分所
104.10.20	楮哲維	石竹種間雜交之研究	花卉中心
104.10.20	涂煬熙(台灣區農機工業同業公會總幹事)	台灣農機產業之現況與未來展望	農業工程組
104.10.20	陳良築(中興大學分生所教授)	利用水稻生產營養強化食品之研發及應用	生物技術組
104.10.27	1.郭鴻裕 2.向為民 3.湯楊欽憲	1.台灣農田土壤鎂欠乏區分佈圖及其管理 2.中長程水資源政策下耕作制度之調整 3.原住民部落農業現況	農業化學組
104.10.28	1.王怡玎 2.顏信沐 3.林子凱	1.窯洞節能貯藏技術之研發 2.肥培管理對水稻品種產量及農藝性狀之影響 3.以 GBS 建構胡瓜連鎖圖譜	作物組
104.10.28	林金宏(前內政部消防署災害管理組組長)	活著離開	鳳山分所
104.10.29	1.林宗俊 2.蔡佳欣	1.植物內生性微生物可能的利用面向 2.近年來新浮現細菌性病害之研究	植物病理組
104.11.03	唐傳義(靜宜大學校長)	次世代農業基因體與植物創新加值應用	生物技術組
104.11.09	盧崇仁(中國生產力中心技術服務事業群研究員兼協理)	商業模式導入，開創農業契機	農業經濟組
104.11.17	劉力瑜(台灣大學農藝系副教授)	Oryza 2000 模型模擬資料格式化與建置	農業化學組
104.11.19	紀奕成、陳家慶	果品供銷運作實務講習會	嘉義分所
104.11.20	林宜賢(屏東科技大學助理教授)	植物免疫反應於文心蘭細菌性軟腐病致腐能力上之影響	植物病理組

表 10-2 一○四年本所舉辦之學術專題演講（續）

日期	主講人	講題	主辦單位
104.11.20	張仁育	荔枝開花生理，關於開花的那些些小事	嘉義分所
104.11.24	邱健誠	表色系統在花卉作物上之應用	花卉中心
104.11.26	Dr. Tao Li (國際水稻研究中心)	The rice model - a virtual platform for rice science and precision management of rice production, ORYZA as an example	農業化學組
104.11.26	楊淑惠(經利系助理研究員)	芹菜副產物的加值加工	鳳山分所
104.11.30	1.李長沛 2.賴明信 3.王毓華	1.水稻多親本多世代互交族群的建立與評估 2.水稻健康管理之實施介紹 3.甜瓜抗白粉病育種之研究	作物組
104.12.01	1.陳琦玲 2.吳秉諭 3.谷婉萍	1.氣候變遷對水稻與落花生生產及溫室氣體排放之影響推估 2.印度研習－農業劣質水使用與鹽鹼土改良概述 3.原鄉敏豆健康管理實務推動經驗分享	農業化學組
104.12.04	關政平	使用分子診斷技術於瓜類重要病毒之應用	生物技術組
104.12.15	1.陳健忠 2.邱一中	1.我的研究點滴與服務 2.台灣紅龍果的蟲害調查及管理	應用動物組
104.12.17	邱國棟(果樹系助理研究員)	台灣芒果產業現況與研究方向	鳳山分所
104.12.21	楊爵因(台灣大學植物病理與微生物學系助理教授)	微生物生態於植物病理之運用	植物病理組
104.12.21	1.邱相文 2.徐武煥	1. 烘乾技術對米質的影響 2. 日本千葉大學、農村工學研究所、神奈川縣農業技術中心及幾處農園等相關農業設施之參訪心得	農業工程組
104.12.22	張靜誼	不同培植體在蝴蝶蘭量化之應用	花卉中心
104.12.24	1.陳淑佩 2.江明耀	1.影像在介殼蟲及其寄生蜂上的應用 2.農藥殘留快速檢驗資訊系統簡介	應用動物組
104.12.30	廖大經	因應全球氣候變遷水稻抗病育種研究之進展	嘉義分所

表 10-3 一○四年本所舉辦之國際及國內學術研討（習）會一覽表

日 期	會議名稱	內容(簡述 100 字以內)	主持人	主辦單位
國際學術研討會				
104.04.08-04.11	2015 年 GA3 熱帶果樹國際研討會 (International Symposium on GA3 Tropical Fruit 2015)	國際園藝界重視的 GA3（番石榴、蓮霧、鳳梨及番荔枝）熱帶果樹國際研討會於高雄市蓮潭會館舉辦，吸引美國、澳洲、印度、中國、日本、印尼、越南、泰國、菲律賓與台灣等 10 個國家，總計 123 位熱帶果樹產官學研專家熱烈參與參訪與討論相關作物之研究成果。	陳駿季 嚴昌瑞 林學詩 王仕賢 陳甘澍 Dr. Drew	國際園藝學會 台灣園藝學會 鳳山分所 屏東科技大學
104.11.17-11.19	農業設施產業現況及研究發展國際研討會	增進我國農業設施相關之產官學人員對亞洲各國農業設施現況及研究發展之了解，藉此強化我國農業設施產業之發展與出口競爭力。	陳駿季 蔡致榮 苗志銘 陳林祈 楊純明 盧福明	農業工程組

表 10-3 一〇四年本所舉辦之國際及國內學術研討（習）會一覽表（續）

日 期	會議名稱	內容(簡述 100 字以內)	主持人	主辦單位
國際研習會				
104.09.07-09.09	拓展紅龍果生產與行銷研討會	由亞太糧肥(fftc)、鳳山分所及越南南方果樹研究所(sofri)共同主辦「紅龍果生產與行銷研習營」共計 10 國 82 位國內外人士參與。會中於前兩日進行近 20 篇最新的育種成果與病蟲害的研究發表。第三日進行田間實地參訪。與會學者除進行各國技術交流外。並對未來的產業發展與國際銷售提出建言。	黃有才 陳甘澍	亞太糧肥中心 鳳山分所
國內學術研討會				
104.02.12	重點作物健康管理生產體系及關鍵技術之研發 103 年成果發表暨研討會	為落實推動健康農業，輔導之示範農戶不僅產品品質大幅提升、維持穩定量產及平均收益增加，環境品質亦獲得改善與農藥殘留比例下降，達成農友、消費者及環境三贏的目標。透過口頭報告與壁報展示，與農民朋友及各地區農會、產銷班、生產合作社進行分享與交流。	陳駿季	農業化學組
104.07.29	104 年原住民部落農產業發展研討會	第一場次呈現原住民農業研究室投入部落農業輔導成果，第二場次邀請農業青年點出目前部落農業操作所遭遇困境，將部落現況呈現給產、官、學了解原住民產業未來永續發展。	陳駿季	農業化學組
104.08.12	農業工程與自動化學術研討會	配合本所 120 周年所慶辦理 102-103 年度農業工程與自動化研發成果發表。	蔡致榮	農業工程組
104.08.27	台灣土壤調查 115 年回顧暨農業資源資料庫應用研討會	本研討會由回顧從過去的幾個重大農業資源調查計畫與成果應用出發，至展望未來農業資源調查業務的發展與開發應用，提供各界參考。	陳駿季	農業化學組
104.09.16-09.17	土壤肥力與植物營養應用回顧與展望研討會	配合農業試驗所 120 周年所慶，並促進產官學界學術交流及應用推廣。	陳駿季	農業化學組
104.09.18	農業試驗所 120 週年系列「台灣新浮現之重要作物病害及其防治」研討會	台灣農業生態中經常爆發特殊的疫情，新浮現的作物病害，在防疫及檢疫有其特殊重要性，特邀請這些新病害的發現者報告其研究經過與防治方法，共 15 個講題，期能作為防疫檢疫資料查尋，病害診斷及擬定相關措施之參考。	陳駿季	植物病理組
104.09.24	生物經濟產業發展研討會	邀請國內學者專家與會，闡述生物經濟產業、生物質精煉產業與技術開發、藻類生物質利用等主題及研發成果，以提供各界參考，期能帶動國內生物經濟產業發展。	陳駿季	農業化學組
104.10.14	台灣農業環境資源保護回顧與展望研討會	從農業環境保護、農產品安全、永續經營等角度，分別討論台灣農業環境之空氣、灌溉水和土壤品質維護及污染防範對策，另亦研討畜牧廢棄物農地再利用之推動，以減輕環境負荷之展望。	陳駿季	農業化學組

表 10-3 一○四年本所舉辦之國際及國內學術研討（習）會一覽表（續）

日 期	會議名稱	內容(簡述 100 字以內)	主持人	主辦單位
104.10.30	生物性肥料開發應用及土壤微生物生態研究之回顧與展望研討會	邀請國內學者專家與會，介紹溶磷菌與羽毛分解菌的篩選、游離固氮菌、叢枝菌根菌與木黴菌的應用、微生物肥料商品化保存與應用技術，希望藉由微生物肥料的施用，減少化學肥料的使用，減緩石油與磷礦石枯竭的速度。	陳駿季	農業化學組
104.11.10	因應氣候變遷與糧食安全之農業創新研究-104 年度成果發表暨研討會	具體呈現我國近四年來針對氣候變遷議題，於穩定農業生產所進行的研究成果，特別邀請美國農部研究學者專家們進行專題演講，期能藉由美方經驗，發展雙方合作管道。	陳駿季	作物組
104.12.04	農田土壤承載量：土壤磷肥有效性及固定能力研討會及國際土壤年相關活動	學術活動及關心土壤資源的土壤年系列活動。	陳駿季	農業化學組
國內研習會				
104.09.07-09.17	生物氣候模式(CLIMEX)在有害生物潛在地理分布上之應用研習會	課程內容以氣候為主要分析因子，結合地理資訊以多種不同之生態氣候指數預測生物適應性分佈之模型，可評估入侵種風險評估、蟲害管理、物種分佈、檢疫工作、生物地理及氣候變遷研究等。	高靜華	應用動物組
104.09.23	花卉產業跨界創新論壇	邀請不同領域之專家解說花卉於其產業上之利用，並討論花卉未來之潛能及發展。	戴廷恩	花卉中心
104.10.15	氣候變遷下台灣溫帶果樹產業之危機與轉機：產業優勢及發展策略論壇	邀請學者專家提供見解，並與參加人員進行討論，凝聚共識，提出溫帶果樹未來發展方向。	陳駿季	作物組
104.10.27	農業害蟲管理暨食安把關研發成果發表會	係彙集本所應動組多年研究成果，包括害蟲監測與診斷鑑定服務、環境友善植物保護資材、昆蟲天敵、蔬菜雜糧有害生物整合性防治、農藥合理使用與農藥檢測技術之研發成果，以報告、海報及實物展示呈現。	高靜華	應用動物組
104.10.28	2015 花卉推動小組研發成果發表會	展示花卉研究團隊近期之研發成果及交流	陳駿季	花卉中心
104.11.04	SAS-EG7.1 統計分析軟體在試驗設計上之應用研習會	介紹 SAS-EG 軟體在農業試驗設計的操作應用方式。	呂椿棠、楊滿霞	作物組
104.11.13	104 年度農業產業人才核心能力建置及課程規劃暨農業經營管理教材開發聯合成果發表會	為強化農村產業跨域合作能量，落實農村再生結合產業發展，符合各類農村社區發展的多元性，透過各類農產業人才知能建構及課程規劃，讓農村人才能多元性學習產業技術與知識。另持續強化農業經營管理教材內容，針對「行銷概念與組合」與「農業產業競爭分析」2 類教材，進行個案教材開發與推廣。	張采蘋	農業經濟組

表 10-3 一〇四年本所舉辦之國際及國內學術研討（習）會一覽表（續）

日 期	會議名稱	內容(簡述 100 字以內)	主持人	主辦單位
104.11.21-11.22	120 週年所慶暨科技研發成果展示活動	與消費者、農友及產業界進行互動交流，藉此充分瞭解國內農業科技發展之願景、策略及趨勢，加速產業合作與異業聯盟，俾達成研究成果傳遞與擴散目的。	陳駿季	各單位

表 10-4 一〇四年本所舉辦之農業技術講習會、觀摩會、座談會、展示會一覽表

講習及觀摩會名稱	日期	地點	主持人	主辦單位	參與人數
草莓健康管理－無農藥栽培技術成果觀摩會	104.02.03	苗栗縣獅潭鄉伯公潭	蔡致榮、呂秀英	應用動物組、植物病理組、苗栗區農改場	140
芒果技術服務團—輸日芒果安全用藥及病蟲害防治講習會(上午)	104.02.05	屏東枋山地區果菜運銷合作社	邱國棟	鳳山分所	135
芒果技術服務團—輸日芒果安全用藥及病蟲害防治講習會(下午)	104.02.05	屏東枋寮地區農會	邱國棟	鳳山分所	56
2015 年百花迎春開放日	104.02.19-03.01	花卉中心	謝廷芳	花卉中心	6,500
紅龍果技術服務團—紅龍果栽培管理技術講習	104.03.03	彰化縣二林鎮	劉碧鵑	鳳山分所	100
紅龍果技術服務團—紅龍果栽培管理技術講習	104.03.06	台中市外埔區	劉碧鵑	鳳山分所	80
紅龍果技術服務團—紅龍果栽培管理技術講習	104.03.13	花蓮縣玉里鄉	劉碧鵑	鳳山分所	50
紅龍果技術服務團—紅龍果栽培管理技術講習	104.03.19	南投縣竹山鎮	劉碧鵑	鳳山分所	70
芒果技術服務團-輸日芒果安全用藥及病蟲害防治講習會	104.03.19	裕農農業生產合作社	邱國棟	鳳山分所	56
紅龍果技術服務團—紅龍果栽培管理技術講習	104.04.02	南投縣集集鎮	劉碧鵑	鳳山分所	75
紅龍果技術服務團—紅龍果栽培管理技術講習	104.04.24	彰化縣埔鹽鄉	劉碧鵑	鳳山分所	65
孤挺花新品系觀摩會	104.04.24	花卉中心	謝廷芳	花卉中心	72
黃金果與榴槤蜜栽培管理	104.04.29	屏東縣潮州鎮	劉碧鵑	鳳山分所	30
紅龍果技術服務團	104.05.05	宜蘭縣羅東鎮	劉碧鵑	鳳山分所	55
蓮霧台農 3 號「黑糖芭比」育種成果發表會	104.05.07	鳳山分所	陳甘澍	鳳山分所	65
火鶴花半自動包裝模式座談會	104.05.08	花卉中心	謝廷芳	花卉中心	65
紅龍果技術服務團	104.06.01	台中市后里區	劉碧鵑	鳳山分所	30
敏豆健康管理生產體系講習暨田間觀摩會	104.06.03	南投縣仁愛鄉中正村	郭鴻裕	農業化學組	58
積穀倉庫蟲害管理觀摩會	104.06.12	本所行政大樓大禮堂	姚美吉	應用動物組	120
紅龍果技術服務團	104.06.17	屏東縣里港鄉	劉碧鵑	鳳山分所	30
台農 3 號玫瑰紅荔枝觀摩會	104.06.18	彰化縣芬園鄉	楊宏仁	嘉義分所	60

表 10-4 一〇四年本所舉辦之農業技術講習會、觀摩會、座談會、展示會一覽表（續）

講習及觀摩會名稱	日期	地點	主持人	主辦單位	參與人數
104 年度「自願性驗證制度之推動—文旦講習會」	104.06.23	雲林縣斗六市	向為民	農化組	70
木瓜果園健康管理講習會	104.06.24	高雄市美濃區農會	李文立	鳳山分所	60
農業創新育成中心系列講座-潛在客戶開發與銷售技巧	104.06.26	本所教育訓練中心 205 教室	陳烈夫	技術服務組	34
104 年度「自願性驗證制度之推動—文旦講習會」	104.06.27	台南市麻豆區	向為民	農化組	59
104 年度「自願性驗證制度之推動—椪柑講習會」	104.07.08	台南市東山區	向為民	農化組	44
農業經營管理講座論壇—創新創業的革命時代農業永續發展方向	104.07.15	本所行政大樓大禮堂	蔡致榮	農業經濟組	99
104 年度「自願性驗證制度之推動—檸檬講習會」	104.07.16	屏東縣里港鄉	唐佳惠	嘉義分所	117
紅龍果技術服務團	104.07.17	台南市東山區	劉碧鵑	鳳山分所	58
設施農業國內技術研發暨國際產業趨勢分享會	104.07.22	本所國際會議廳	蔡致榮	農業經濟組	104
104 年度「自願性驗證制度之推動—鳳梨講習會」	104.07.22	宜蘭縣員山鄉	官青杉	嘉義分所	30
104 年度「自願性驗證制度之推動—文旦講習會」	104.07.23	新北市八里地區	唐佳惠	嘉義分所	121
農業創新育成中心系列講座-企業理財與資金調度	104.07.28	本所教育訓練中心 205 教室	陳烈夫	技術服務組	30
2015 全國紅龍果品質評鑑會	104.07.30	鳳山分所	陳甘澍	鳳山分所	279
104 年度「自願性驗證制度之推動—桶柑講習會」	104.08.06	新竹縣關西鎮	向為民	農化組	64
榴槤蜜鮮果及其料理品評會	104.08.12	屏東縣潮州鎮公有停車場	陳甘澍	鳳山分所	120
農業經營模式設計工作坊	104.8.11-13	台中教師會館	張采蘋	農業經濟組	21
喜洋洋及紅寶石技轉說明會	104.08.18	花卉中心	謝廷芳	花卉中心	15
農業經營模式設計工作坊	104.08.18-20	高雄國軍英雄館	張采蘋	農業經濟組	24
芥菜新品種台農 2 號及台農 3 號田間觀摩會	104.08.26	雲林縣西螺鎮埔東段 910 號	陳甘澍	鳳山分所	79
設施番茄安全生產之病蟲害管理觀摩會	104.08.27	彰化縣溪州鄉	高靜華	應用動物組	40
設施甜瓜無農藥栽培觀摩會	104.09.04	雲林縣麥寮鄉	高靜華	應用動物組	100
紅龍果技術服務團	104.09.04	台南旭山農場	劉碧鵑	鳳山分所	125
紅龍果技術服務團	104.09.04	台南市柳營區	劉碧鵑	鳳山分所	125
農業經營管理講座論壇-創造小農的春天與通路攜手建立夥伴關係	104.09.15	本所行政大樓大禮堂	蔡致榮	農業經濟組	152
104 年度「自願性驗證制度之推動—椪柑講習會」	104.09.15	苗栗縣卓蘭鎮	向為民	農化組	42

表 10-4 一〇四年本所舉辦之農業技術講習會、觀摩會、座談會、展示會一覽表（續)

講習及觀摩會名稱	日期	地點	主持人	主辦單位	參與人數
抗青枯病茄子砧木新品系嫁接番茄觀摩會	104.09.18	南投縣信義鄉	陳甘澍	鳳山分所	99
抗青枯病茄子砧木新品系嫁接蕃茄觀摩會	104.09.18	南投縣信義鄉	陳甘澍	鳳山分所	120
紅龍果技術服務團	104.09.18	高雄市美濃區	劉碧鵑	鳳山分所	80
紅龍果技術服務團	104.09.18	高雄市美濃區	劉碧鵑	鳳山分所	60
鳳梨健康管理生產體系與關鍵技術講習會	104.09.23	台南市關廟區	官青杉	嘉義分所	29
有機蔬果與甘藷栽培管理講習會	104.09.23	台南市關廟區	利幸貞	嘉義分所	31
農業經營模式設計講師培訓營	104.9.30-10.2	台中教師會館	張采蘋	農業經濟組	11
酪梨台農 1 號「紅甘」品種介紹講習會	104.10.02	嘉義農業試驗分所	楊宏仁	嘉義分所	200
彩稻品種暨台南好米季活動記者會	104.10.01	台南市政府	賴清德	作物組、台南市政府、台南區農改場、南區分署	150
2015 台南好米季—彩繪稻田及農業成果展	104.10.03	台南市後壁區農會	賴清德	作物組、台南市政府	147
104 年度展望未來農業發展趨勢座談會	104.10.06	本所生技組 1F 會議廳	陳駿季	農業經濟組	77
104 年度「自願性驗證制度之推動及提升延平地區鳳梨栽培管理技術講習」	104.10.06	台東市延平鄉	官青杉	嘉義分所	51
104 年度「自願性驗證制度之推動—文旦講習會」	104.10.07	新北市八里地區	向為民	農化組	101
木瓜果園健康管理講習會	104.10.08	高雄市高樹區	李文立	鳳山分所	67
楊桃栽培管理講習	104.10.08	屏東縣里港鄉	徐振成	鳳山分所	30
鳳梨生產知識及種苗繁殖技術輔導講習會	104.10.08	高雄市大樹區	官青杉	嘉義分所	36
QR-Code 與紅龍果產業策略說明會	104.10.12	台南市東山區	劉碧鵑	鳳山分所	65
設施蘆筍之病蟲害無農藥整合性管理技術成果觀摩會	104.10.16	台南市將軍區	余志儒、蔡志濃	應用動物組、植物病理組	92
農業經營管理講座論壇-突破人力困境海外獻策分享	104.10.16	本所行政大禮堂	郭坤峯	農經組	125
黃金廊道移動式植物工場觀摩會	104.10.30	雲林縣虎尾鎮高鐵特定區	謝廷芳	植物病理組	78
抗青枯病茄子砧木新品系嫁接小番茄觀摩會	104.11.03	高雄市路竹區	陳甘澍	鳳山分所	70
QR-Code 與紅龍果產業策略說明會	104.11.10	彰化縣二林鎮	劉碧鵑	鳳山分所	100
紅龍果技術服務團	104.11.10	彰化縣二林鎮	劉碧鵑	鳳山分所	100
紅龍果技術服務團	104.11.12	台南市東山區	劉碧鵑	鳳山分所	65

表 10-4　一○四年本所舉辦之農業技術講習會、觀摩會、座談會、展示會一覽表（續）

講習及觀摩會名稱	日期	地點	主持人	主辦單位	參與人數
果品供銷運作實務講習會	104.11.19	嘉義農業試驗分所	楊宏仁	嘉義分所	150
中草藥植保製劑在火鶴花病害防治上之應用成果觀摩會	104.11.27	台南市柳營區	謝廷芳	花卉中心	80
紅龍果技術服務團—紅龍果栽培管理講習	104.11.27	屏東縣內埔鄉	劉碧鵑	鳳山分所	95
百吉迎春—柑橘尋根特展	104.12.04-12.27	台中市北區-國立自然科學博物館	楊宏仁	嘉義分所	159
木瓜與紅龍果栽培實務講習	104.12.24	屏東縣內埔鄉	李文立	鳳山分所	75
紅龍果技術服務團	104.12.24	屏東縣內埔鄉	劉碧鵑	鳳山分所	75

表 10-5　一○四年本所舉辦之農業技術訓練班一覽表

訓練班班名	起迄日期	結訓學員人數
菇類入門訓練班第一梯次	04/08~04/10	32
土壤管理與施肥技術訓練班(進階選修)第一梯次	04/13~04/17	30
農藝入門訓練班	04/21~04/23	30
水稻種苗繁殖生產技術訓練班(進階選修)	04/28~04/30	17
養液栽培管理訓練班(進階選修)	05/04~05/08	30
菇類栽培管理訓練班(初階)第一梯次	05/11~05/22	32
蔬果醃漬加工訓練班(進階選修)	05/25~05/29	30
農業電子商務經營實務訓練班(青年農民專班) (進階選修)	06/01~06/05	27
園藝入門訓練班	06/09~06/11	30
果樹作物土壤與肥料管理訓練班(進階選修)	06/16~06/18	30
菇類入門訓練班第二梯次	06/23~06/25	32
土壤管理與施肥技術訓練班(進階選修)第二梯次	06/29~07/03	30
花卉栽培管理訓練班(初階)	07/06~07/24	26
農業經營模式訓練班(高階)	07/28~07/30	25
菇類栽培管理訓練班(初階)第二梯次	08/03~08/14	34
優質水稻健康管理栽培技術訓練班(進階)	08/17~08/28	26
原鄉蔬菜栽培管理訓練班(原住民專班)(進階選修)(自辦)	09/08~09/10	22
菇類栽培管理訓練班(進階)	09/14~09/25	32
有機蔬菜及瓜果栽培管理訓練班(進階選修)	09/30~10/02	30
單缸引擎使用保養與檢修訓練班(進階選修)第一梯次	10/06~10/08	30
土壤管理與施肥技術訓練班(進階選修)第三梯次	10/12~10/16	30
百香果栽培管理訓練班(進階選修)(自辦)	10/19~10/23	34
設施產業與栽培管理訓練班(進階選修)	10/26~10/30	30
有機果樹栽培管理訓練班(進階選修)	11/03~11/05	30
蝴蝶蘭栽培管理訓練班(進階選修)	11/10~11/12	29
菇類入門訓練班第三梯次	11/17~11/19	40
單缸引擎使用保養與檢修訓練班(進階選修)第二梯次	11/24~11/26	30

表 10-6 本所圖書館一〇四年館藏統計

種　類	圖書 (冊)		期　刊 (種類)
	單行本圖書	期刊合訂本	
中文	5,915	3,859	224
日文	2,827	2,988	93
西文	7,649	14,429	598
合計	16,391	21,276	915

表 10-7 台灣農業研究第六十四卷目次

第一期

研究報告

台灣新入侵石斛粉介殼蟲 (半翅目：粉介殼蟲科) 初報 -------------------------------- 陳淑佩 邱一中 陳健忠 翁振宇

利用綠螢光標定 *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* 偵測水稻感病過程 ------------------ 林大鈞 林玉鈴 陳純葳 賴慧真 王怡雯 周思儀 王強生

由 *Phomopsis mangiferae* 引起之檬果採收後病害發生調查及防治藥劑篩選 -------- 黃巧雯 楊宏仁 林靜宜 許淑麗 賴素玉 柯文琪 倪蕙芳

殺真菌劑對蝴蝶蘭鐮胞菌屬病原菌的生長抑制效果評估 ------------------------------- 蘇俊峯 李怡靜 簡蘭懿 謝廷芳

利用 SSR 標誌進行西瓜雜交種之檢測--- 王昭月 吳明哲

生化及化學法聯檢之農藥殘留管理研究：北市模式 ------------------------------------- 鄭　允 黃毓斌 江明耀 侯怡亘 粘君綺

研究簡報

芒果 (*Mangifera indica* L.) 種原形態特性之調查與分析 -------------------------------- 邱輝龍 石家宇 邱國棟

胡瓜嵌紋病毒火球花分離株之鑑定與檢測-- 陳金枝 江芬蘭

第二期

專題論述

馬鈴薯茄鹼：影響因子與管理措施-- 吳宗諺 黃哲倫 蔡淑珍

研究報告

溫度對青枯病菌致病力之影響與馬鈴薯品種 (系) 對青枯病反應之初步評估 ----- 莊明富 羅淑芳 林靜宜

白糯玉米「台農 6 號」之育成-- 謝光照

Xanthomonas oryzae pv. *oryzicola* 引起的水稻細菌性條斑病 --------------------------- 陳純葳 許秀惠 張義璋 謝麗娟

利用反應曲面法進行蝴蝶蘭種苗生理特性檢測之研究 --------------------------------- 邱健誠 謝廷芳 蔡致榮 戴廷恩

檢測銀葉粉蝨體內南瓜捲葉病毒 (*Squash leaf curl Philippines virus*) 專一性引子開發 -- 鄭櫻慧 林漢釗 林鳳琪

水稻白葉枯病抗性突變體接種白葉枯病菌之轉錄體學研究 --------------------------- 黃巧宜 周思儀 李雅琳 曾文彬 陳純葳 王強生 林大鈞

研究簡報

萵苣嵌紋病毒之多元抗血清製作與應用--- 曹麗玉 林照能

第三期				
專題論述				
穀胱甘肽與水稻環境逆境	高景輝			
研究報告				
地黃無菌播種及微體繁殖研究	曹進義	陳威臣	吳姿穎	夏奇鋸
熱泵冷凝乾燥應用研究	黃禮棟	林建志	邱相文	蔡致榮
香菇微波冷凝乾燥系統研究	黃禮棟	林建志	邱相文	
使用即時定量 RT-PCR 於瓜類褪綠黃化病毒檢驗之評估	關政平	林育昌	曾清山	鄭櫻慧
	鄧汀欽			
應用重要-表現程度分析於農業試驗所解說媒體之成效評估	蕭淑芬	謝雨蒔	陳烈夫	
未經冷馴化之草莓腋芽超低溫冷凍保存研究	蕭翌柱	陳冠文		
研究簡報				
台灣危害木瓜的新興害蟎	何琦琛	王順成	黃詩媖	石憲宗
第四期				
研究報告				
透氣處理對香蕉組織培養苗生長、馴化與氣孔發育之影響	陳涵葳	吳明哲	陳威臣	
野生稻 DNA 分子標幟之開發與應用	林彥蓉	簡祥庭	金漢煊	林鋐穎
	顏信沐	卓緯玄	吳東鴻	賴明信
	李長沛			
園藝作物野生近緣種地理資訊系統之建置與應用展望	張淑芬	邱輝龍	邱文良	陳建文
赤帶薊馬 (*Selenothrips rubrocinctus*) 對荔枝葉片之危害與殺蟲劑藥效測試	王泰權	盧慧真	黃守宏	張仁育
運用分子標幟輔助選拔提升香米品系「嘉農育 911303」之耐旱性	郭介煒	林昆鴻	吳永培	林彥蓉
	徐仁浩	許育嘉		
穀粒充實期間氣象因子對「台稉 9 號」產量與米質性狀之影響	何佳勳	楊純明	蕭巧玲	賴明信
研究簡報				
東方果實蠅 [*Bactrocera dorsalis* (Hendel)] 植物揮發性成分餌劑應用性評估	董耀仁	陳健忠		
植物揮發性成分對東方果實蠅[*Bactrocera dorsalis* (Hendel)] 之誘效評估	董耀仁	陳健忠		

表 10-8 **技術服務季刊第二十六卷**

第一〇一期				
中部地區秋作毛豆種植適期初探	楊滿霞	劉嘉仁	呂椿棠	
小花蕙蘭利用無菌播種建立種苗繁殖技術簡介	陳威臣	夏奇鋸	曹進義	
蝴蝶蘭長程海運外銷之溫濕度情況與控制方法	黃肇家	黃錦杰	黃慧穗	蔡金玉
花粉流布對水稻品種純度之可能影響	曾清山	賴明信		
日本西瓜種子檢驗方法在果斑病之應用概況－佐藤仁敏博士專題演講心得與整理	關政平	張凱為	吳明哲	
泰國熱帶水果生產參訪見聞 (下) －鳳梨生產現況與產業發展	唐佳惠	李堂察	吳寶芬	
農業經營管理案例之研究	陳源俊	楊世華	李汪達	李俊彥
外賓參訪農業試驗所之服務流程介紹與滿意度調查	蕭淑芬			

題目	作者			
農業試驗所 1–3 月作物病蟲害與肥培管理服務案件	編輯室			
農業試驗所 1–3 月活動集錦	編輯室			
農試所貯運技術改良，讓茭白筍海運外銷大大可行	黃肇家	歐錫坤		

第一〇二期

題目	作者			
水稻品種權申請的對照品種選定方法	卓緯玄	李長沛	賴明信	顏信沐
	吳東鴻			
重要經濟堅果類的營養組成與綜合開發利用（上）	歐錫坤			
發光二極體 LED 之農作物栽培利用：調節菊花開花期	何佳勳	楊純明	蕭巧玲	
薊蠕取食習性與傳播植物病原之相互關係	申屠萱	石憲宗	蘇秋竹	
農藥殘毒快速檢驗技術之國內外推廣與展望	高靜華	鄭　允	曾佳琳	鄭坤木
運用簡併式引子對檢測病毒－以 Potexvirus 為例	周建銘	鄧汀欽	陳金枝	
台灣新品種荔枝國內市場潛力探討	江秀娥	張采蘋		
農業試驗所推出蓮霧新品種台農 3 號「黑糖芭比」，為創新蓮霧產業新價值鏈注入活力	黃基倬	李文立	陳甘澍	
農業試驗所 4–6 月作物病蟲害與肥培管理服務案件	編輯室			
農業試驗所 4–6 月活動集錦	編輯室			

第一〇三期

題目	作者			
國產水果之抗氧化力–以亞硝酸鹽清除力為例	楊淑惠	謝鴻業		
淨化室內空氣品質有妙招–善用室內景觀植物	何佳勳	楊純明	蕭巧玲	
重要經濟堅果類的營養組成與綜合開發利用（下）	歐錫坤			
無特定病毒彩色海芋健康種球之栽培	陳金枝			
植物品種權一致性檢定可容忍異型株之計算準則	呂秀英			
台灣消費者對碳標籤的認知與購買意願研究	林盈甄	江秀娥	張采蘋	
氣候變遷下糧食安全研究議題之探討	姚銘輝			
參加第四屆舊北區薊馬研討會心得及其研究概況	陳怡如	江明耀	林鳳琪	
瓜果類蔬菜青年農民經營管理效能調查	黃淑華	施碧怡		
菇類新品項、新技術與多元化產品，以及訓練、技轉與輔導成果	石信德	謝廷芳		
農業試驗所 7–9 月作物病蟲害與肥培管理服務案件	編輯室			
農業試驗所 7–9 月活動集錦	編輯室			

第一〇四期

題目	作者			
淺談番椒野生種原和馴化栽培	王昭月			
國產棗子果實的機能性成分分析	楊淑惠	張麗華	李文豪	
孤挺花病毒病之診斷鑑定與檢測技術	陳金枝	江芬蘭	張清安	丁　一
	謝廷芳			
十字花科蕓苔屬植物利用小孢子培養育成純系親本簡介	夏奇鈮	陳威臣	曹進義	

台灣消費者對霧峰香米碳標籤產品接受度分析 --	江秀娥　蔡政諺　張采蘋
出席荷蘭鹿特丹『Deltas in time of climate change』會議心得報告 -------------	姚銘輝
園產品預冷處理與美國加州冷鏈管理發展現況介紹 --------------------------------	徐敏記　黃肇家
現行農業科技管理人才培育問題之我見---	吳惠卿
新進農民技術諮詢常見問題---	黃淑華　施碧怡
農試所導入多重物理防治技術，提供相關業者有效解決稻穀貯藏期積穀害蟲之危害 --	姚美吉　高靜華
農業試驗所 10–12 月作物病蟲害與肥培管理服務案件 -----------------------------	編輯室
農業試驗所創立 120 週年所慶專題報導--	編輯室

表 10-9　一〇四年一月至十二月本所出版特刊

特刊編號	刊名	編者	ISBN
184	台灣新浮現之重要作物病害及其防治研討會專刊	鄧汀欽、陳金枝、蔡佳欣、蔡志濃、謝廷芳	987-986-04-5982-1
185	2014 年花卉推動小組成果發表會專刊	丁　一、莊耿彰、謝廷芳	978-986-04-6411-5
186	因應氣候變遷及糧食安全之農業創新研究-103 年度成果發表暨研討會論文集	王毓華、呂秀英	978-986-04-6408-5
187	台灣紅龍果生產技術改進研討會專刊	劉碧鵑	987-986-04-7219-6
188	103 年度重點作物健康管理生產體系及關鍵技術之研發成果研討會論文集	林毓雯、蔡致榮、陳駿季	978-986-04-7418-3
189	氣候變遷下台灣溫帶果樹產業之危機與轉機：產業優勢及發展策略	陸明德、宋家瑋、施昭彰、楊純明	978-986-04-7631-6
190	豇豆種原圖說	邱輝龍、林楨祐	978-986-04-7744-3

表 10-10　一〇四年一月至十二月發表其他刊物之學術報告

一、學術期刊 (含碩博士論文)

作者	題目	學術期刊刊名、卷期、頁次
Chang, C. C., C. P. Kuan, J. Y. Lin, J. S. Lai, and T. F. Ho	Tanshinone IIA facilitates TRAIL sensitization by up-regulating DR5 through the ROS-JNK-CHOP signaling axis in human ovarian carinoma cell lines.	Chem. Res. Toxicol. 26: 14-17
Chang, J. Y., Y. A. Chang, L. Tang, and J. W. Chang	Characterization of generative development in early maturing litchi ‘Early Big’, a novel cultivar in Taiwan.	Fruits 70(5): 289-296
Chang, K. W., Y. C. Lin, and C. P. Kuan	Development of real-time RT-PCR assays for detection and quantification of *Pineapple mealybug wilt-associated viruses*-1.	J. Phytomathol. 26: 1-5
Chang, T. H., Y. H. Lin, K. S. Chen, J. W. Huang, S. C. Hsiao, and P. F. L. Chang	Cell wall reinforcement in watermelon shoot base related to its resistance to Fusarium wilt caused by *Fusarium oxysporum* f. sp *niveum.*	J. Agric. Sci. 153(2): 296-305
Chen, J. R. and Y. J. Shiau	Application of internal transcribed spacers and maturase K markers for identifying Anoectochilus,Ludisia and Ludochilus (Orchidaceae).	Biol. Plant. 59(3):485-490

表 10-10 一〇四年一月至十二月發表其他刊物之學術報告（續）

一、學術期刊（含碩博士論文）

作者	題目	學術期刊刊名、卷期、頁次
Chiu, H. L., C. T. Shii, and T. Y. A. Yang	*Musa itinerans* var. *chiumei* (Musaceae), a New addition to the Taiwan flora.	Taiwania 60(3): 133-136
Chou, M. L., J. S. Jean, G. X. Sun, C. M. Yang, Z. Y. Hseu, S. F. Kuo, H. Y. Tseng, and Y. J. Yang	Irrigaton practices on rice crop production in arsenic-rich paddy soil.	Crop Sci. 56: 422-431
Chung, C. L., S. Y. Huang, Y. C. Huang, S. S. Tzean, P. J. Ann, J. N. Tsai, C. C. Yang, H. H. Lee, T. W. Huang, H. Y. Huang, T. T. Chang, H. L. Lee, and R. F. Liou	The genetic structure of *Phellinus noxius* and dissemination pattern of brown root rot disease in Taiwan.	PLoS ONE 10(10): e0139445. doi:10.1371/journal.pone.0139445
Feng, Y. C., C. H. Tsai, S. Vung, T. H. Hung, and H. J. Su	Cochin China atalantia (*Atalantia citroides*) as a new alternative host of the bacterium causing citrus Huanglongbing.	Aust. Plant Pathol. 44(1): 71-80
Yoshitake, H., S. S. Lu, C. F. Lee, and M. Ito	A new Hainokisaruzo (Coleoptera: Curculionidae) discovered from a Taiwan beech forest in Mt. Taipingshan, Taiwan.	Elytra Tokyo New Ser. 5(1): 161–176
Hiroyuki Yoshtomi, Toshio Kishmoto and C. F. Lee	The family Nosodendridae (Coleoptera: Derodotoidea) of Japan and Taiwan.	Jpn. J. System. Entomol. 21(1): 35-58
Hong, C. F., H. Y. Hsieh, K. S. Chen, and H. C. Huang	Importance of root infection in guava wilt caused by *Nalanthamala psidii*.	Plant Pathol. 64(2): 450-455
Hong, F. L., J. C. Peng, W. B. Lui, and H. W. Chiu	Investigation on the physicochemical properties of pumpkin flour (*Cucurbita moschata*) blend with corn by single-screw extruder.	J. Food Process. Preserv. 39(6): 1342-1354
Horgan, F. G., A. F. Ramal, J. S. Bentur, R. Kumar, K. V. Bhanu, P.S. Sarao, E. H. Iswanto, H. V. Chien, M. H. Phyu, C. C. Bernal, M. L. P. Almazan, M. Z. Alam, Z. Lu, and S. H. Huang	Virulence of brown planthopper (*Nilaparvata lugens*) populations from South and South East Asia against resistant rice varieties.	Crop Protect. 78: 222-231
Hsieh, T. F., Y. N. Chang, and B. L. Liu	Effect of extracts of Chinese traditional medicines on anti-tyrosinase and antioxidant activities.	J. Med. Plant Res.9(48): 1131-1138
Hsu, Y. C., C. S. Wang, Y. R. Lin, and Y. P. Wu	Structural diversity of a novel LTR retrotransposon, RTPOSON, in the genus Oryza.	Evol. Bioinform. 12: 29-40
Tsai, J. N., P. J. Ann, H. F. Cheng, Z. H. Hsu, and H. C. Huang	First report of *Corynespora cassiicola* causing leaf spot of papaya in Taiwan.	Plant Dis. 99(11): 1649
Chen, J. T., M. J. Lin, and J. W. Huang	Efficacy of spent blewit mushroom compost and Bacillus aryabhattai combination on control of Pythium damping-off in cucumber.	J. Agric. Sci. 153(7): 1257-1266
Jeng, T. L., C. C. Lai, T. C. Liao, S. Y. Lin, and J. M. Sung	Effects of drying on caffeoylquinic acid derivative content and antioxidant capacity of sweet potato leaves.	J. Food Drug Anal. 23(4): 701-708

表 10-10 一〇四年一月至十二月發表其他刊物之學術報告（續）

一、學術期刊（含碩博士論文）

作者	題目	學術期刊刊名、卷期、頁次
Jeng, T. L., Y. C. Chiang, C. C. Lai, T. C. Liao, S. Y. Lin, T. C. Lin, and J. M. Sung	Sweet potato leaf extract inhibits the simulated in vitro gastro-intestinal digestion of native starch.	J. Agric. Food Chem. 23(3): 399-406
Masumoto, K., K. Akita, and C. F. Lee	New Tenebrionid (Coleoptera) beetles from Taiwan (12) Descriptions of five new species and reports of two new occurring records.	Jpn. J. System. Entomol. 21(2): 305-312
Masumoto, K., K. Akita, and C. F. Lee	Newly tenebrionid beetles (Coleoptera) from Taiwan-(11) Descripitions of six new species and proposing three new treatments.	Elytra, New Ser. 5(1): 161-176
Lee, C. F.	The genus *Paraplotes laboissiere*, 1933 in Taiwan, a speciose group with brachelytrous females (Coleoptera: Chrysomelidae: Galerucinae).	Zootaxa 3904(2): 223-248
Lee, C. F. and Jan bezdek	Revision of "*Phyllobrotica*" from Taiwan (Coleoptera, Chrysomelidae, Galerucinae)	ZooKeys 547: 75-92
Lee, C. F. and Ron Beenen	Revision of Taiwanaenidea Kimoto,1984 (Coleoptera: Chrysomelidae: Galerucinae).	Zootaxa 4020(1): 153-168
Lee, C. F.	*Agonita yuae* n. sp., the fourth species of the genus from Taiwan (Coleoptera, Chrysomelidae, Cassidinae, Gonophorini).	Jpn. J. System. Entomol. 21(2): 265-267
Lee, C. F.	New records of an alien species, *Sagra femorata* (Drury,1773), in Taiwan (Coleoptera: Chrysomelidae: Sagrinae).	Jpn. J. System. Entomol. 21(2): 269-270
Lee, C. F. and A. Konstaninov	A new species of *Burumoseria* Csiki, 1939 from Taiwan, with redescription of the genus, and new synonymy of Licyllus Jacoby, 1885 with *Thrasychroma* Jacoby, 1885 (Cikeiotera: Chrysomelidae: Galerucinae: Alticini).	The Coleopterists Bull. 69(2): 325-331
Lee, C. F. and R. Beenen	Revision of the genus *Aulacophora* Chevrolat, 1836 from Taiwan (Coleoptera: Chrysomelidae: Galerucinae).	Zootaxa 3949(2): 151-190
Lin, M. T., A. M. Chen, T. S. Lin, C. S. Kaun, C. L. Lee, and W. J. Yang	Prevention of natural flowering in pineapple(*Ananas comosus*) by shading and urea application.	Kor. Soc. Hortic. Sci. 21(2): 9-16
Lin, C. Y., M. T. Peng, Y. C. Tsai, S. J. Tsai, T. Y. Wu, S. Y. Chien, and H. J. Tsai	Bioconversion of banana pseudostem fiber to ethanol: optimization of acid pretreatment conditions and fermentation yeast selection.	Asian J. Agric. Food Sci. 3(4): 1571-2321
Lin, H. T., G. C. Yen, W. C. Lee, Y. T. Tsai, J. H. Wu, S. D. Yeh, Y. H. Cheng, S. C. Chang, and J. W. Liao	Repeated dose 90-day feeding study of whole fruits of genetically modified papaya resistant to *Papaya ringspot virus* in rats.	J. Agric. Food Chem. 63(4): 1286-1292
Lin, Y. K., Y. L. Ho, Y. Zhao, and Y. S. Chang	Quality assessment of Fritillariae Thunbergii Bulbus sold in Taiwan markets using a validated HPLC-UV method combined with hierarchical clustering analysis.	J. Food Drug Anal. 23(1): 130-135

表 10-10 一〇四年一月至十二月發表其他刊物之學術報告（續）

一、學術期刊（含碩博士論文）

作者	題目	學術期刊刊名、卷期、頁次
Lin, Y. W., T. S. Liu, H. Y. Guo, C. M. Chiang, H. J. Tang, H. T. Chen, and J. H. Chen	Relationships between Cd content in different vegetables and arable soils and the evaluation of food safety of vegetables in Taiwan.	Soil Sci. Plant Nutr. 61(6): 983-998
Ni, H. F., C. W. Huang, and H. R. Yang	First report of citrus alternaria brown spot caused by *Alternaria alternata* in Taiwan.	Plant Dis. 99(12): 1864
Peng, T. R., W. J. Liang, T. S. Liu, Y. W. Lin, and W. J. Zhan	Assessing the authenticity of commercial deep-sea drinking water by chemical and isotopic approaches.	Isotopes in Environ. Health Stud. 51(2): 322-331
Qiao, M.,T. Ren, T. S. Huang, J. Weese, A. Gardner, J. T. Chen, and J. W. Huang	Safety assessment of fruit body extract of *Clitocybe nuda*: cytotoxicity and genotoxicity studies.	Intl. J. Toxicol. 24(1): 89
Shih, Y. U., Andrew Polaszek, A. K. Dubey, S. P. Chen, P. S. Yang, and C. C. Ko	New species of *Eretmocerus* Haldeman (Hymenoptera: Aphelinidae) parasitizing *Crenidorsum turpiniae* (Takahashi) and *Aleurothrixus floccosus* (Maskell) (Hemiptera: Aleyrodidae) from Taiwan.	J. Nat Hist 49: 1-15
Ochi, T., K. Masumoto, and C. F. Lee	A New *Trichiorhyssemus* Species (Coleoptera, Scarabaeidae) from Taiwan.	Elytra Tokyo New Ser. 5(2): 331-338
Tseng, H. Y., D. G. Lin, H. Y. Hsieh, Y. J. Tseng, W. B. Tseng, C. W. Chen, and C. S. Wang	Genetic analysis and molecular mapping of QTLs associated with resistance to bacterial blight in a rice mutant, SA0423.	Euphytica 205(1): 231-241
Wu, Y. P., C. H. Pu, H. Y. Lin, H. Y. Huang, Y. C. Huang, C. Y. Hong, M. C. Chang, and Y. R. Lin	Three novel alleles of *FLOURY ENDOSPERM2 (FLO2)* confer dull grains with low amylose content in rice.	Plant Sci. 233: 44-52
Yang, C. M.	Strategies of adaptation and mitigation for coping with climate change: Taiwan viewpoints and experience	Crop Environ. Bioinform. 12(3): 120-125
王怡雯、王昭月、曾馨儀、林大鈞、王強生	水稻紋枯病抗性改良基因工程研究之進展與現況	植物種苗 17(1):1-31
何佳勳、吳東鴻	梗稻高產潛能近同源系產量特性及生產力提升之研究	作物、環境與生物資訊 12(4): 166-182
余志儒、許北辰	錨紋瓢蟲（*Lemnia biplagiata*）成蟲以不同性比與密度飼育之壽命與卵穫量	植保會刊 57(4): 71-82
利幸貞	甘藷採收後療傷處理與溫湯處理對儲藏之影響	作物、環境與生物資訊 12(2): 95-104
周思儀、蔡宜君、張文柔、吳泓書	水稻耐鹽突變品系 CNY1031130 鹽分耐受性之探討	作物、環境與生物資訊 12(4): 183-197
官青杉、李堂察、唐佳惠	覆蓋材料對台農 17 號鳳梨結實率、裂梗率及果實品質之影響	台灣農學會報 16(3): 264-278
姚銘輝、鍾昀軒、徐永衡	利用未來統計降尺度氣候資料評估台灣水稻生產潛勢	作物、環境與生物資訊 12(3): 142-154

表 10-10　一〇四年一月至十二月發表其他刊物之學術報告（續）

一、學術期刊（含碩博士論文）

作者	題目	學術期刊刊名、卷期、頁次
唐佳惠、官青杉	種植密度對採用有機模式栽培之台農 17 號鳳梨產量與果實品質之影響	台灣農學會報 16(2): 180-196
張明暉、簡宣裕、鄭金滿	不同鉀氮比值灌溉液肥對離地有機番茄產量和品質之影響	土壤與環境 18(1-2):59-68
許再文、陳祈男、何東輯	台灣產柑橘屬（芸香科）植物	台灣生物多樣性研究 17: 67-73
許秀惠、許馨云、蔡淑芬、曾怡蓉	由 *Pseudomonas viridiflava* 引起的十字花科蔬菜細菌性葉枯病	植病會刊 24(2): 119-130
許秀惠、陳美德、宋嘉仁	*Acidovorax anthurii* 引起的火鶴花新病害－細菌性葉斑病	植病會刊 24(1): 13-23
郭介煒、溫甯翔、郭素真、林彥蓉、吳永培	利用分子標誌輔助導入 Saltol QTL 提升耐鹽品系 CWY981126 耐鹽性之可行性	作物、環境與生物資訊 12(4): 198-217
陳怡如、林鳳琪、王清玲	農園植物重要薊馬（纓翅目：薊馬科）雄蟲腺室	台灣昆蟲 35(1):195-212
陳怡如、林鳳琪、曾信光、許育慈、王清玲	墨里尼方翅網椿（*Corythucha morrilli* Osborn and Drake) (半翅目：網椿科）在台灣之發生	台灣昆蟲 34(3-4): 263-271
陳淑佩、蘇俊峯	台灣新記錄葡萄銹病之天敵-食銹菌癭蚋（雙翅目：癭蚋科)	植保會刊 57(1): 19-24
黃哲倫、賴永昌、詹錦豐、廖文昌	儲存過程中台農 66 號甘藷 β-Carotene 降解動力學研究	長庚科技學刊 23: 117-123
黃晉興、李佩如	鳳仙花露菌病之發生與其防治	植病會刊 24(2): 89-96
褚哲維、朱建鏞	‘巴陵紫雲’雜種石竹之育成	植物種苗 16(4): 53-59
劉滄棽、陳丹桂、何雅婷、郭鴻裕	不同抽出劑分析土壤鎘與水稻植體鎘含量之相關性分析	土壤與環境 18(1-2):49-58
蔡惠文、唐佳惠、官青杉	栽植期與催花期對鳳梨'台農 17 號'果實生育品質之影響	作物、環境與生物資訊 12(4): 155-165
鄧汀欽、蔡錦慧、寧芳俞、林子凱、周建銘	矮南瓜黃化嵌紋病毒分離株致病性變異導致抗病性評估的偏差	植保會刊 57(2): 31-49
鄭櫻慧、林靜宜、羅淑芳	利用莖頂組織超低溫冷凍處理法去除甘藷病毒之研究	作物、環境與生物資訊 12(3): 132-141
蕭巧玲、楊純明、何佳勳	因應氣候變遷情境之雜草管理調適策略	作物、環境與生物資訊 12(2): 83-94
賴思倫、戴廷恩、張耿衡、謝廷芳	農工業副產品做為盆栽文心蘭栽培介質之評估	台灣園藝 61(3): 221-222
謝廷芳、陳俊宏、蔡志濃	植物精油對果樹炭疽病菌孢子發芽之抑制效果	植病會刊 23(1): 31-41
簡宣裕、錢偉鈞、廖俊輝、陳美蓁、張明暉	釀酒酵母菌 Y37 發酵葡萄糖與鳳梨果皮產出乙醇之研究	土壤與環境 18(1-2): 69-82
蘇俊峯、陳淑佩、汪澤宏、翁振宇、莊耿彰、謝廷芳	輪作制度對百合病蟲害發生的影響-以台中后里地區為例	植保會刊 57(4): 83-102

表 10-10 一〇四年一月至十二月發表其他刊物之學術報告（續）

二、研討會論文

作者	題目	論文集（專刊）名稱／頁次	編者	地點
Cheng, C. H., C. Y. Liao, C. L. Chen, P. J. Feng, J. L. Tsai, and B. J. Tsuang	Validation of DNDC model on methane emissions from paddy in central Taiwan.	The 12th International Conference of ESAFS 2015-Rational Utilization of Soil Resources for Sustainable Development: 244-245	ESAFS stands for East and Southeast Asia Federation of Soil Societies (ESAFS)	大陸南京
Liao, C. Y., P. T. Liao, C. L. Chen, and H. Y. Guo	Arsenic distribution in groundwater in agricultural region of southwestern Taiwan and evaluation of removal met.	4th Annual Academic Conference of International Medical Geology Association-Taiwan Chapter: Earth, Environment Sciences AND Human Health: 15	中正大學	嘉義
Huang, C. C.	Innovation of wax apple industry in Taiwan.	2015 GA3 Symposium: 24	International Society for Horticultural Science (ISHS)	高雄
Lin, C. P., H. F. Ni, P. J. Ann, H. R. Yang, C. W. Huang, M. F. Chung, S. L. Shu, S. Y. Lai, Y. L. Jiang, and J. N. Tsai	Identification and managememt of pitaya canker and soft rot in Taiwan.	Improving Pitaya Production and Marketing:107	亞太糧肥	高雄
Kuan, C. P., M. Y. Lin, H. W. Chen, and M. T. Wu	Evaluation of transgenic banana bontaining PFLP genes for resistance to Fusarium wilt.	生醫年會: 755	台灣生物化學及分子生物學學會	台北
Kuan, C. P., Y. L. Chang, and M. T. Wu	Identification and quantification of *Banana bunchy top virus* following genomic amplification	生醫年會: 753	台灣生物化學及分子生物學學會	台北
Kuan, C. P. and Y. T. Huang	Detection of three tomato-infecting virus by molecular methods.	生醫年會: 754	台灣生物化學及分子生物學學會	台北
Tu, Y. K., H. W. Chen, M. C. Wu, C. H. Lin, and C. S. Wang	Development of a delay-flowering pineapple(Ananas comosus L. Merr.) using biolistic transformation with ACCD(1-aminocyclopropane 1-carboxylate deaminase) gene.	2015 GA3 Sympsium:35	International Society for Horticultural Science (ISHS)	高雄
Wang, J. Y., L. H. Ying, and T. M. Jiau	Evaluation the heat tolerance of sweet pepper by chlorophyll fluorescence analysis.	2015 光合作用與植物生理研討會: 31	台灣大學園藝系	台北
王怡雯、陳韻竹、陳彥廷、林大鈞、王國祥、王強生	以水稻轉基因品系探討百合逆境調控因子 LLA23 之功能	台灣農藝學會 104 年年會暨研究成果發表會: 132	台灣農藝學會	屏東
王昭月	分子標誌應用於蔬菜雜交種子純度之檢測	種苗產業發展新趨勢研討會: 5	台南區農業改良場	台南
王昭月	利用辣味基因分子標誌輔助番椒 (*Capsicum annuum*) 選種之研究	台灣農藝學會 104 年年會暨研究成果發表會: 59	台灣農藝學會	屏東
王昭月、莊耿彰	序列相關擴增多型性 (sequence-related amplified polymorphism) 分子標誌應用於火鶴花指紋分析	台灣農藝學會 104 年年會暨研究成果發表會: 67	台灣農藝學會	屏東

表 10-10　一〇四年一月至十二月發表其他刊物之學術報告（續）

二、研討會論文

作者	題目	論文集（專刊）名稱／頁次	編者	地點
王進發、郝秀花、楊曼妙、楊正澤、湯楊欽憲、谷婉萍、石憲宗	建構台灣原住民族昆蟲學知識平台之可行性評估	台灣原住民族昆蟲資源論壇會議: 58-63	王進發	嘉義
石憲宗	昆蟲刺探電位圖譜（EPG）：刺吸式害蟲取食行為鑑定新技術	跨世紀植物防疫及檢疫技術回顧及展望研討會: 49-72	動植物防疫檢疫局、台灣大學昆蟲學系、台灣大學植物醫學研究中心、國立自然科學博物館	台中
石憲宗	蟲媒植物病原原核生物之媒介昆蟲：取食行為、整合防治及傳病試驗示範	蟲媒植物病原原核生物之偵測與培養技術研討會專刊: 91-103	農業藥物毒物試驗所	台中
石憲宗、李啟陽、何明勳、楊舜臣、姚銘輝、黃維廷、陳祈男、周桃美、高靜華、林宗俊	「阻隔害蟲取食及果實防曬之長效型礦物資材」實務應用-以柑橘為例	2015 農業害蟲管理暨食安把關研發成果發表會: 8	農業試驗所	台中
石憲宗、蘇秋竹、張哲銘、陳建熾、張宗仁、范姜俊承、曾美容、馮鈞育、張維新、詹富智、鄧文玲	葡萄皮爾斯病之媒介昆蟲整合性管理	2015 農業害蟲管理暨食安把關研發成果發表會: 13	農業試驗所	台中
江志峰	不同土壤管理組之水稻營養管理	104 年度「農業環境科技研發」領域計畫成果發表會論文集: 11-22	農業科技領域	台北
江志峰	台中秈 17 號低投入型耕種制度飼料稻米生產之評估	因應氣候變遷與糧食安全之創新研究成果- 104 年度成果發表暨研討會: 79	農業試驗所	台中
江志峰	台灣地區水稻氮肥效應之比較與肥料推薦系統建立	土壤肥力與植物營養應用回顧與展望研討會論文集: 55-70	農業試驗所	台中
江明耀、高靜華、黃毓斌、周桃美	農產品自主把關-生化檢驗體系簡介	2015 農業害蟲管理暨食安把關研發成果發表會: 18	農業試驗所	台中
余志儒	非農藥資材：害蟲防治無需化學合成農藥	2015 農業害蟲管理暨食安把關研發成果發表會: 7	農業試驗所	台中
利幸貞	甘藷貯藏與加工之探討	甘藷栽培管理及多元性加工利用研討會	台灣農藝學會、嘉義大學	嘉義
吳永培，葉瑞森，郭介煒、許育嘉、郭素真、吳永玲，	利用多重 PCR 技術篩選抗白葉枯病基因 Xa4, xa5, Xa7, Xa13 和 Xa21	台灣農藝學會 104 年年會暨研究成果發表會: 91	台灣農藝學會	屏東
吳容儀、賴彥旭、莊秋彰、謝廷芳、曹進義	以屬間雜交創造藍紫色蝴蝶蘭的世界	104 年花卉推動小組研發成果展示會專刊: 162	農業試驗所	台中
宋家瑋、蔡志濃、陸明德	平地水蜜桃健康管理技術開發與推動	「103 年度重點作物健康管理生產體系及關鍵技術之研發」成果研討會論文集: 184-191	農業試驗所	台中

表 10-10 一〇四年一月至十二月發表其他刊物之學術報告（續）

二、研討會論文

作者	題目	論文集（專刊）名稱／頁次	編者	地點
李奇峯	昆蟲存證標本收藏與管理	2015 農業害蟲管理暨食安把關研發成果發表會: 6	農業試驗所	台中
李奇峯	金花蟲多樣性與公民科學家	2015 昆蟲多樣性資源保育與永續利用國際研討會 2-6	中華民國自然生態保育協會	台北
李家興、郭鴻裕、許正一、陳尊賢	台灣農業環境品質之時間序列改變與改良維護之回顧與展望	台灣農業環境品質之時間序列改變與改良維護之回顧與展望研討會: 3-28	農業試驗所	台中
李啟陽、姚美吉	網室花胡瓜栽培經驗分享	2015 農業害蟲管理暨食安把關研發成果發表會: 9	農業試驗所	台中
杜元凱、馮昱維、曾清山、陳涵葳	利用恆溫還酸增幅法建立快速、靈敏之基改馬鈴薯檢測方式	台灣園藝學會: 326	台灣園藝學會	嘉義
周長彥、楊智凱、黃國祥、徐武煥	仿生視覺自動追蹤系統之定位研究	2015 生機與農機學術研討會: 314-319	台灣生物機電學會	屏東
周長彥、楊智凱、黃國祥、裡易樺	仿生視覺系統應用於採果機器人之設計與控制	2015 生機與農機學術研討會: 320-325	台灣生物機電學會	屏東
林大鈞、曾文彬、藍玄錦、曾馨儀、王強生	水稻台農 67 號高產突變體之研究	台灣農藝學會 104 年年會暨研究成果發表會: 139	台灣農藝學會	屏東
林建志、邱相文、黃禮棟	香菇微波功率吸收係數之研究	104 年度農業工程與自動化計畫成果研討會論文集: 84-90	農業試驗所	台中
林建志、黃國祥、楊智凱、柯平福	附掛式仙草收穫雛型機之研製與開發	2015 農機與生機論文研討會: 145-148	台灣生物機電學會	屏東
林素禎、吳繼光、簡宣裕	叢枝菌根菌在作物生長效益之回顧	生物性肥料開發應用及土壤微生物生態研究之回顧與展望研討會論文集: 100-107	農業試驗所	台中
林筑蘋、蔡志濃、安寶貞、陳品儒、張捷婷、徐子惠	紅龍果濕腐之新紀錄病原菌 *Cilbertella persicaria* var. *pitaya*	台灣新浮現之重要作物病害及其防治研討會: 75	農業試驗所	台中
林毓雯、劉滄棽、郭鴻裕、江致民、陳鴻堂、湯雪溶、林永鴻、卓家榮、徐仲禹、蔡正賢、張繼中	蔬菜品種與土壤性質對鎘吸收的影響	台灣農業環境資源保護回顧與展望研討會: 133-152	農業試驗所	台中
林毓雯、劉滄棽、郭鴻裕、何雅婷、林振榮	新興工業區周邊農地土壤新興污染元素調查	台灣農業環境資源保護回顧與展望研討會: 153-160	農業試驗所	台中
林鳳琪、陳怡如、邱一中、王昭月、王清玲	應用小黑花椿象防治薊馬	2015 農業害蟲管理暨食安把關研發成果發表會: 14	農業試驗所	台中
林鳳琪、陳怡如、鄭櫻慧、許秀惠	設施番茄病蟲害綜合管理	2015 農業害蟲管理暨食安把關研發成果發表會: 11	農業試驗所	台中
邱一中、陳怡如、林鳳琪	檬果小黃薊馬之監測及在防治上之應用	2015 農業害蟲管理暨食安把關研發成果發表會: 4	農業試驗所	台中
邱相文、黃禮棟、石訓亞	仿氣候環控對植物工場作物栽培影響之研究	2015 農機與生機論文研討會: 688-691	台灣生物機電學會	屏東

表 10-10 一〇四年一月至十二月發表其他刊物之學術報告（續）

二、研討會論文

作者	題目	論文集（專刊）名稱／頁次	編者	地點
邱相文、黃禮棟、楊哲瑋	植物工場皺葉萵苣養液利用模式之研究	2015 農機與生機論文研討會: 683-687	台灣生物機電學會	屏東
姚美吉、李啟陽	積穀害蟲之監測與管理	2015 農業害蟲管理暨食安把關研發成果發表會: 12	農業試驗所	台中
倪蕙芳、楊宏仁、黃巧雯、林靜宜、林筑蘋、安寶貞、蔡志濃	紅龍果莖潰瘍病病原特性及防治研究	台灣紅龍果生產技術改進研討會專刊: 81-91	農業試驗所	高雄
高靜華、周桃美、簡淑貝、楊崇民	害蟲抗藥性與農藥減量策略	2015 農業害蟲管理暨食安把關研發成果發表會: 17	農業試驗所	台中
張淑貞、申屠萱、劉則言、周桃美、羅淑卿、高靜華	食安把關新利器-農藥殘留快篩試劑	2015 農業害蟲管理暨食安把關研發成果發表會: 19	農業試驗所	台中
張瑞明、陳佳玲、譚增偉、郭鴻裕	新型肥料的發展	土壤肥力與植物營養應用回顧與展望研討會: 259-267	農業試驗所	台中
張瑞明、陳琦玲、林怡君、陳佳玲	空氣汙染對作物生產之影響	台灣農業環境資源保護回顧與展望研討會: 37-59	農業試驗所	台中
許北辰	草蛉在害蟲防治上之應用	2015 農業害蟲管理暨食安把關研發成果發表會: 15	農業試驗所	台中
許育嘉、王強生、林彥蓉、吳永培	逆轉位子 RTPOSON 在稻屬作物之基因結構分析	台灣農藝學會 104 年年會暨研究成果發表會: 42	台灣農藝學會	台中
郭鴻裕、羅維伸	農業試驗所無人機應用發展策略	農業試驗所 UAV 發展策略:19	農業試驗所	台中
陳俊仁	應用開放資源設計溫室監控系統之研究	104 年度農業工程與自動化計畫成果研討會論文集: 28-32	農業試驗所	台中
陳威臣、黃晉興、謝廷芳	設施栽培對小花蕙蘭病害管理之改善	2015 國蘭產業研討會論文輯: 111-125	台中區農業改良場	台中
陳威臣、黃晉興、謝廷芳	捲揚防雨設施對小花蕙蘭病害防治與種苗繁殖之影響	台灣園藝學會 104 年會: 350	台灣園藝學會	嘉義
陳柱中、林毓雯、劉滄棽	肥培資材作物毒害試驗實務	「肥培資材合理及安全使用」研討會: 17-28	中華肥料協會	台中
陳祈男、黃維廷、蔡佳欣、湯楊欽憲、石憲宗	柑橘健康管理生產體系之研究	「重點作物健康管理生產體系及關鍵技術之研發」成果研討會: 19-20	農業試驗所	台中
陳祈男、張仁育、張哲瑋	台灣的亞熱帶果樹過去、現況與展望	第三屆桂台農業發展與技術交流研討會	屏東科技大學、台灣園藝學會、台灣香蕉研究所、中國廣西農業科學研究院	屏東
陳祈男、黃維廷、蔡佳欣、蔡志濃、湯楊欽憲、石憲宗	柑橘健康管理生產體系之研究	「103 年度重點作物健康管理生產體系及關鍵技術之研發」成果研討會論文集: 166-183	農業試驗所	台中

表 10-10 一〇四年一月至十二月發表其他刊物之學術報告（續）

二、研討會論文

作者	題目	論文集（專刊）名稱／頁次	編者	地點
陳健忠	高風險入侵害蟲之偵查	2015 農業害蟲管理暨食安把關研發成果發表會: 2	農業試驗所	台中
陳淑佩	輸美蝴蝶蘭蟲害防檢疫技術之開發	2015 農業害蟲管理暨食安把關研發成果發表會: 5	農業試驗所	台中
陳淑佩	木瓜抑蝨跳小蜂防治木瓜秀粉介殼蟲	2015 農業害蟲管理暨食安把關研發成果發表會: 16	農業試驗所	台中
陳淑佩、翁振宇	輸美蝴蝶蘭有害生物預警及查詢系統	104 年花卉推動小組成果展示會專刊: 182	農業試驗所	台中
陳智霖、邱昱凱、洪福良、姚銘輝	CFD 熱流場應用於中東溫室模擬設計之評估	2015 農機與生機論文研討會: 655-661	台灣生物機電學會	屏東
陳琦玲、吳志文、譚增偉、李碩朋、鄭梨櫻、楊至維、吳新民、戴振揚、郭雅紋、陳葦玲、詹碧連、黃祥益、余德發、林文華	因應氣候變遷之區域性環境親和型作物栽培制度調整	因應氣候變遷與糧食安全之創新研究成果- 104 年度成果發表暨研討會: 11	農業試驗所	台中
陳琦玲、張瑞明、楊美珠、周明顯、張筱瑜、陳彥匡、廖崇億	雞糞造粒效益評估	畜牧廢棄物再利用於農地之相關法規管理技術與應用研討會: 57-64	台灣大學	台北
陳琦玲、廖崇億、周明顯、徐慶霖、林正斌、蕭庭訓、郭鴻裕	畜牧廢氣物農地再利用試行與展望	台灣農業資源保護回顧與展望研討會: 177-183	農業試驗所	台中
陳琦玲、廖崇億、蔡正國、江志峰、吳泓書、孫文章、王瑞章	氣候變遷對水稻與落花生生產及溫室氣體排放之影響推估	104 年度「農業環境科技研發」領域計畫成果發表會論文集: 53-65	林業試驗所	台中
曾馨儀、藍玄錦、曾文彬、王強生、林大鈞	水稻高產突變品系產量性狀之主要成分分析	台灣農藝學會 104 年年會暨研究成果發表會: 103	台灣農藝學會	屏東
黃巧雯、楊宏仁、林靜宜、許淑麗、倪惠芳	甘藷基腐病之發生、病原鑑定及防治	「台灣新浮現之重要作物病害及其防治」研討會：87-98	農業試驗所	台中
黃哲倫、賴永昌	甘藷栽培及淹水逆境之影響	甘藷栽培管理及多元性加工利用研討會: 44-64	台灣農藝學會、嘉義大學	嘉義
黃國祥、李易樺、周長彥	機械式速度量測組件性能分析	2015 生機與農機學術研討會: 253-257	台灣生物機電學會	屏東
黃毓斌、丁柔心	瓜果實蠅區域整合管理	2015 農業害蟲管理暨食安把關研發成果發表會: 10	農業試驗所	台中
黃毓斌、江明耀、丁柔心、吳孟修	蔬果害蟲監測在防治策略上之應用	2015 農業害蟲管理暨食安把關研發成果發表會: 3	農業試驗所	台中
黃毓斌、林鳳琪、黃守宏	氣候變遷對農業害蟲潛在地理分布之研究	因應氣候變遷及糧食安全之農業創新研究: 21	農業試驗所	台中
廖倍滋、廖崇億、陳琦玲、郭鴻裕	中南部農業區地下水質概況與污染防範研究	台灣土壤與地下水環境保護協會: 58	台灣土壤及地下水環境保護協會	台北
廖崇億、廖倍滋、陳琦玲、郭鴻裕、林毓雯、劉滄棽	中南部農業地區地下水質概況與污染防範對策	台灣農業環境資源保護回顧與展望研討會: 79-91	農業試驗所	台中

表 10-10 一〇四年一月至十二月發表其他刊物之學術報告（續）

二、研討會論文

作者	題目	論文集（專刊）名稱／頁次	編者	地點
劉富文、王怡玎	台灣柑橘實用催色技術之研究	104 年農業科技研究計畫成果研討會專刊: 102-124	財團法人中正農業科技社會公益基金會	台中
劉碧鵑、留欽培	台灣紅龍果品種選育現況與未來展望	紅龍果產業發展研討會專刊:29-43	劉碧鵑、邱國棟	鳳山
蔡正國、陳琦玲、張哲瑋、張仁育、吳泓書、孫文章、王瑞章、林儒宏、侯平君、陸聲山、林朝欽、吳旻晃、江志峰、蔡志濃、陳純葳、陳建忠、蕭巧玲、楊純明、江秀娥、林晉卿、楊秋忠	不同作物制度及管理方式對農業生態系產量及生物多樣性之影響	2015 年台灣生態網年會: 13	台灣長期生態研究 (TERN)	南投
蔡佳欣、安寶貞、鄧文玲	進口梨接穗花枯病之鑑定與防治	台灣新浮現之重要作物病害及其防治研討會: 23-27	農業試驗所	台中
鍾淨惠、張耿衡、謝廷芳、戴廷恩、王啟源	文心蘭台農 4 號花色調控技術與運用現況	104 年花卉推動小組成果展示會專刊: 85-95	農業試驗所	台中
簡宣裕、林美娟、杜宜珊、張明暉、江志峰	有機液肥料合理使用及安全性評估	肥培資材合理及安全使用研討會: 111-116	中華肥料協會	台中
簡宣裕、張明暉、林素禎、陳美蓁、林美娟	梨皮經 Azotobacter beijerinckii A13 醱酵產出生物肥料及評估對小白菜生長效益之研究	生物性肥料開發應用及土壤微生物生態研究之回顧與展望研討會: 頁次	農業試驗所	台中
鄧汀欽、陳啟予、許秀惠、陳殿義	本世紀台灣新發生的植物病害紀錄-「台灣植物病害名彙」增補篇	台灣新浮現之重要作物病害及其防治研討會: 145-199	農業試驗所	台中
徐武煥、林木連、黃國祥	適用於作物行間手推式剪草機之開發	104 年度農業工程與應用自動化學術研討會論文集：18-23	農業試驗所	台中
徐武煥、蔡致榮	乘坐式採茶雛形機之試製	104 年度農業工程與應用自動化學術研討會論文集：7-12	農業試驗所	台中
徐武煥、林木連、黃國祥	手推式剪草機之研發與田間應用	104 年度農業環境科技研發領域計畫成果發表會論文集：67-72	農業試驗所	台中

三、論文宣讀

作者	題目	論文集名稱(期刊)／頁次	編者	地點
Chen, C. W., C. P. Li, W. S. Jwo, H. M. Yen, F. Y. Chang, C. L. Chung, M. H. Lai, and D. H. Wu	Discovery of haplotype variation against Taiwan bacterial blight isolates through GWAS approach under RDP1 germplasm.	13th International Symposium on Rice Functional Genomics: 93	13th International Symposium on Rice Functional Genomics	大陸武漢
Fang, H. H. and Y. S. Liang	Bagging management and breeding strategy for red sugar apple (*Annona squamosa* L.).	Iinternational Symposium on GA3 Tropical Fruit 2015: 55	農業試驗所、台灣園藝學會、屏東科技大學	高雄

表 10-10 一〇四年一月至十二月發表其他刊物之學術報告（續）

三、論文宣讀

作者	題目	論文集名稱(期刊)／頁次	編者	地點
Lee, W. L., H. Y. Sieh, C. C Huang, C. S Kuan, and S. W. Chiang	Recent developments in the variety breeding and cultivation techniques of GA3 fruit crops in Taiwan.	Iinternational Symposium on GA3 Tropical Fruit 2015:22	農業試驗所、台灣園藝學會、屏東科技大學	高雄
Lin, Y. W., T. S. Liu, P. F. A. M. Romkens, H. Y. Guo, and G. M. Chuang	Prediction of cadmium concentration in vegetables based on the soil Cd content, PH,and CEC.	13th International Conference on the Biogeochemistry of Trace Elements: 453	ICOBTE 2015 Secretariat	日本
王泰權、林玄學、張仁育、黃守宏、張哲瑋	評估印楝素對荔枝細蛾 (*Conopomorpha sinensis* Bradley) 於黑葉荔枝上之防治效果	植保會刊 57(4): 108-109	中華植物保護學會	屏東
王泰權、張仁育、林玄學、黃守宏、張哲瑋	評估套袋保護時間對於台農 1 號荔枝果實品質影響及荔枝細蛾防治效果	台灣昆蟲 35(4): 318	台灣昆蟲學會	台中
王泰權、盧慧真、張仁育、黃守宏	赤帶薊馬 (*Selenothrips rubrocinctus*) 危害荔枝葉片之特徵及其藥劑效果評估	植保會刊 56(4):149-150	中華植物保護學會	屏東
石憲宗、楊正澤	台灣產兩種造癭沫蟬初步研究(半翅目：沫蟬總科)	台灣昆蟲 35(4): 252	台灣昆蟲學會	台中
石憲宗、溫育德、張淑貞	兩種扁葉蟬其塗抹與梳刷行為之分析 (半翅目：葉蟬科：扁葉蟬亞科)	台灣昆蟲 35(4): 251	台灣昆蟲學會	台中
何佳勳、楊純明、蕭巧玲	穀粒充實期間氣象因子對台稉 9 號產量與米質性狀之影響	科學講座和論文宣讀: 25	中華氣象學會	台北
何佳勳、楊純明、蕭巧玲	室內光環境對特定景觀植物光合作用及生長表現之差別效應	台灣農藝學會 104 年作物科學講座暨研究成果發表會: 47	台灣農藝學會	屏東
利幸貞	甘藷抗性澱粉之研究	台灣農藝學會 104 年作物科學講座暨研究成果發表會	台灣農藝學會	屏東
吳東鴻、吳佩真、李長沛、卓緯玄、顏信沐、賴明信、張芳瑜、鍾嘉綾、陳純葳	運用關聯性定位探索水稻核心種原中白葉枯病抗性之研究	台灣農藝學會 104 年作物科學講座暨研究成果發表會: 82	台灣農藝學會	屏東
杜元凱、林家榮、曾清山、陳涵葳	基改馬鈴薯有害物質之影響和基因水平轉移之可能性評估	台灣園藝 61(4)增刊:359	台灣園藝學會	嘉義
卓緯玄、賴明信、顏信沐、李長沛、吳東鴻	大陸超級雜交稻在台灣之產量表現	台灣農藝學會 104 年作物科學講座暨研究成果發表會: 87	台灣農藝學會	屏東
周建銘、林鳳琪、簡伊萱、陳君弢、倪郁涵、蔡錦慧、鄧汀欽	玉米褪綠斑駁病毒發生調查及其傳播方式初探	植病會刊 24(2):151-152	中華民國植物病理學會	台中
周建銘、陳君弢、簡依萱、寧方俞、陳金枝、鄧汀欽	Potexvirus 屬病毒簡併式核酸偵測技術開發	植保會刊 57(4):122	中華植物保護學會	高雄

表 10-10 一〇四年一月至十二月發表其他刊物之學術報告（續）

三、論文宣讀

作者	題目	論文集名稱(期刊)／頁次	編者	地點
周建銘、蔡錦慧、簡依萱、料吉彥、鄧汀欽、劉芳麟、陳宗祺、陳金枝	紅龍果病毒免疫快篩試紙條開發	植保會刊 57(4): 123	中華植物保護學會	高雄
林玟珠、陳君弢、簡伊萱、鄧汀欽、周建銘、劉兆烘	分蔥潛隱病毒之鞘蛋白基因核酸親分析	植病會刊 24(2):153	中華民國植物病理學會	台中
林筑蘋、陳金枝、蔡志濃、安寶貞、劉瑞芬、王國馨	研發快速檢測疫病菌與紅龍果莖潰瘍病之試劑套組	植病會刊 24(2):159	中華民國植物病理學會	台中
林筑蘋、蔡志濃、安寶貞、陳品儒	有機資材防治紅龍果重大病害成效初探	植病會刊 24(2):158	中華民國植物病理學會	台中
林靜宜、黃巧雯、陳幸蓤、倪蕙芳	陰乾處理馬鈴薯薯塊對青枯病發病之影響與青枯病拮抗菌的初步篩選	植病會刊 24(2):158	中華民國植物病理學會	台中
唐佳惠、李炳和、陳右人、阮素芬	降雨量對椪柑果實品質之影響	中華農業氣象學會 104 年論文宣讀: 24	中華農業氣象學會	台北
唐佳惠、呂明雄、蔡武雄、陳右人	柑桔-金柑"台農 1 號-黃水晶"和"長實金柑"果實發育與苦味物質含量之研究	台灣園藝 61(4)增刊:333-334	台灣園藝學會	嘉義
夏奇鋸、蔡湞婷、陳金枝、林南欣	蝴蝶蘭以薄層細胞培養配合 Ribavirin 藥劑處理去病毒研究	台灣園藝 61:440-441	台灣園藝學會	嘉義
張淑芬*、沈秀芳	不同海拔高度及遮蔭對阿拉比咖啡果實生長之影響	台灣園藝 61(4): 334	台灣園藝學會	嘉義
陳怡如	露天番椒重要害蟲調查及其防治	植保會刊 56(4):149	中華植物保護學會	高雄
陳金枝、江芬蘭、王孝允、黃美容	檢疫病毒 Cymvidium ringspot virus 多元抗體製備及其檢測應用	植保會刊 57(4):125	中華植物保護學會	高雄
陳金枝、江芬蘭、鄭櫻慧、鄧汀欽	可檢測多種百香果 potyviruses 之多元抗體製備與應用	植保會刊 57(4):124	中華植物保護學會	高雄
陳金枝、江芬蘭、鄭櫻慧、鄧汀欽、周建銘	可檢測多種不同馬鈴薯 Y 屬病毒之多元抗體製備與應用	植保會刊 24(2):156	中華植物保護學會	高雄
陳金枝、張郁靈、劉星君、江芬蘭、鄭櫻慧、鄧汀欽	百合 *Plantago asiatica mosaic virus* 特性初探及其防治應用	植病會刊 24(2):152	中華民國植物病理學會	台中
陳威臣，吳姿穎，曹進義，夏奇鋸	四季蘭花粉發芽培養基影響因子之探討	台灣農藝學會 104 年作物科學講座暨研究成果發表會: 77	台灣農藝學會	屏東
陳純葳、陳繹年、林宗俊	利用水稻 IRBB lines 檢定台灣水稻白葉枯病病原菌之病原型種類及分佈	植病會刊 24(2):147-148	中華民國植物病理學會	台中
陳涵葳、陳敬文、曾清山、杜元凱	pflp 基因轉殖香蕉安全評估---對土壤微生物相之影響	台灣園藝 61(4)增刊:360	台灣園藝學會	嘉義
陳淑佩	台灣之木瓜抑蝨跳小蜂概況	植保會刊 56(4):147-148	中華植物保護學會	高雄
陳錦桐、瑞克斯、林玟珠、石信德、黃振文	應用蕈狀芽孢桿菌防治洋菇綠黴病之研究	植病會刊 24(2):156	中華民國植物病理學會	台中
陳錦桐、鄭吉助、石信德	影響蘑菇出菇與生長的覆土雜菌分離與防治	植病會刊 24(2):160-161	中華民國植物病理學會	台中

表 10-10 一〇四年一月至十二月發表其他刊物之學術報告（續）

三、論文宣讀

作者	題目	論文集名稱(期刊)／頁次	編者	地點
陳繹年、陳美君、陳淑娟、林宗俊、陳純葳	水稻稻熱病抗性估及稻熱病菌族群 Avirulence 基因調查	植病會刊 24(2):155	中華民國植物病理學會	台中
陸明德、宋家瑋、歐錫坤	早熟桃生產技術探討	台灣園藝 60(4): 351	台灣園藝學會	嘉義
曾清山，陳涵葳，吳明哲	基改水稻風險評估與管理步驟	台灣農藝學會 104 年作物科學講座暨研究成果發表會：68	台灣農藝學會	屏東
黃巧雯、倪蕙芳、林靜宜、楊宏仁	甘藷基腐病防治藥劑篩選	植病會刊 24(2):160	植物病理學會	台中
黃守宏、鄭清煥、王泰權、陳柏宏	溫度對青翅蟻形隱翅蟲（*Paederus fuscipes* Curtis）發育與繁殖之影響	台灣昆蟲 35(4): 317	台灣昆蟲學會	台中
楊滿霞、吳東鴻	數量性狀基因座熱點分析-以水稻根部相關性狀為例	104 年農藝學會年會成果摘要集: 44	台灣農藝學會	屏東
蔡佳欣、黃淑苓、洪子晴、李佳蓉、卓瑋玄、陳淳葳	萬代蘭細菌性褐斑病之研究	植保會刊 57(4):116	中華植物保護學會	高雄
鄧汀欽、蔡錦慧、簡伊萱、林玟珠、陳明吟	高雄地區沙玫瑰(*Adenium obesum*)之特性分離出來的一株 tobamovirus	植病會刊 24(2):152-153	中華民國植物病理學會	台中
蕭巧玲、楊純明、何佳勳	農耕操作及期作間氣溫對農田雜草相之改變	中華農業氣象學會 104 年度會員大會暨論文發表會: 26	中華農業氣象學會	台北
蕭巧玲、楊純明、何佳勳	氮肥管理及氣象環境影響葉萵苣硝酸鹽含量之變化	台灣農藝學會 104 年作物科學講座暨研究成果發表會：46	台灣農藝學會	屏東

四、專書

作者	書名	出版者	地點	全書總頁數
Wang, C. L.	Taxonomical Description of Terebrantia (Insecta: Thysanoptera) of Taiwan	農業試驗所	台中	337
劉碧鵑、江一蘆	台灣紅龍果品種檢定現況	中華種苗學會	台北	83
林筑蘋、蔡志濃、安寶貞、鄧汀欽、周建銘	紅龍果重要病害及其防治	天晴文化事業	台南	93
劉碧鵑、徐敏記、林筑蘋、邱一中、陳殿義	紅龍果栽培技術	天晴文化事業	台南	195
蕭巧玲、楊純明	「120 來農去脈」研發成果展示海報集	農業試驗所	台中	103
謝光照、陳裕儒、戴宏宇	雜糧作物試驗研究年報-民國 102 年	農業試驗所	台中	132

表 10-10　一〇四年一月至十二月發表其他刊物之學術報告（續）

五、農業推廣雜誌

作　者	題　目	雜誌名稱：卷期、頁次
方信秀、李文立	荔枝早熟台農 2 號「旺荔」栽培管理要點	園藝之友 170: 23-25
方信秀、鄧永興、李文立	極早熟荔枝品種台農 6 號「艷荔」之特色與管理要點	農友月刊 66(803): 19-21
王三太	參加 2014 年亞太種子協會（APSA）年會心得及建議	台灣種苗 141:8-12
王怡玎	冷鏈荔枝果園初級處理場之設計與運用	農政與農情 276: 92-95
王毓華、陳駿季	因應氣候變遷及糧食安全之農業創新研究-104 年度成果發表暨研討會成果介紹	農政與農情 282: 6
石信德	農業試驗所菇類研發與產業輔導	農友月刊 66(808): 16-17
石信德、吳寬澤	巴西蘑菇栽培技術	農業世界 387: 33-38
石憲宗	金門外來昆蟲危害與防控現況	動植物防檢季刊 44: 21-25
江明耀、高靜華、周桃美、黃毓斌	農藥殘留生化快速檢驗技術之應用與展望	台灣優良農產品季刊
余志儒	草莓害蟲	豐年 66(1): 34-38
余志儒	草莓無農藥栽培技術	農政與農情 271: 91-94
吳東鴻、吳佩真	世界水稻科技重鎮-國際水稻研究所與其研究方向	農業世界 389: 44-50
吳秉諭、陳彥圖	農業劣質水使用與滴灌技術應用	豐年 65(18):50-53
吳秉諭、陳彥圖	農業劣質水使用與滴灌技術應用	農業國際科技新知 68:7-10
吳容儀、賴彥旭、莊耿彰、丁一、謝廷芳	漫談萬代蘭育種	台灣蘭訊 20:4-11
吳寬澤、陳美杏、呂昀陞	舞菇太空包栽培技術開發	農業世界 381: 58-61
呂昀陞、李瑋崧、陳美杏、石信德、施美琴	香菇液態菌種與社區再生	農業世界 377: 37-46
呂昀陞、李瑋崧、陳美杏、林芸溱	韓國菇類產業發展現況	農業世界 379: 69-77
呂昀陞、陳美杏、吳寬澤、李瑋崧	銀耳、雪耳、銀白木耳傻傻分不清？談台灣白色木耳類之生產概況	農業世界 378: 83-88
呂昀陞、陳美杏、李瑋崧、石信德	日本菇類產業概況	農業世界 381: 51-57
呂昀陞、陳美杏、李瑋崧、吳寬澤	特殊氣候時香菇管理要點	農業世界 388: 35
呂椿棠、楊滿霞	作物病蟲害診斷與用藥資訊-E 指搞定	農委會-農業資訊科技應用電子報 33 期
李文豪	棗嫁接技術	園藝之友 169: 36-40
李長沛	水稻品種台農 77 號育成心得	米報
李瑋崧、呂昀陞、陳美杏	靈芝栽培	農業世界 382: 51-55
李瑋崧、呂昀陞、陳美杏	菇類品質管理	農業世界 385: 89-95
李瑋崧、呂昀陞、陳美杏	菇類產業概況與入門	豐年 65(23):20-25
李瑋崧、陳美杏、呂昀陞	台灣常見蠔菇類特性及栽培簡介	農業世界 384: 71-76

表 10-10 一〇四年一月至十二月發表其他刊物之學術報告（續）

五、農業推廣雜誌

作　者	題　目	雜誌名稱：卷期、頁次
官青杉、唐佳惠	鳳梨栽培管理要點概述	農友 66(801): 15-18
林宗俊、陳繹年、石信德	利用拮抗微生物防治作物病害	興大農業 92:16-19
邱金春、林子凱、王三太	十字花科蔬菜雄不稔性的轉移與應用	農業世界 379: 54-58
邱國棟	穩定愛文芒果供貨品質之重點栽培技術	園藝之友 169: 43-46
邱輝龍	台灣的芳香植物、四、台灣常見的芸香科芳香植物	農業世界 385: 40-48
邱輝龍	木瓜、番木瓜與海棠-談常見的木瓜屬植物	農業世界 389: 79-85
邱輝龍	台灣的芳香植物、五、台灣常見的番荔枝科芳香植物	農業世界 388: 77-81
邱輝龍	是誰與木棉分享這一季的熱情?...談膠蟲樹與橙花刺桐	台灣種苗 141: 5-7
唐佳惠	有機柑橘果皮之應用—果皮凍的製作	豐年 65(24): 48-49
唐佳惠、官青杉	鳳梨有機栽培管理入門	豐年 65(4): 16-19
唐佳惠、官青杉	加速有機鳳梨種苗繁殖	豐年 65(24): 22-23
唐佳惠、官青杉	有機鳳梨抽穗期至開花結束期之管理重點	農業世界 384: 77-79
唐佳惠、官青杉	有機鳳梨催花前後植株管	農業世界 383: 69
唐佳惠、官青杉	有機鳳梨果園施肥可用資材簡述	農業世界 382: 59-62
唐佳惠、官青杉	有機鳳梨果園的雜草管理	農業世界 381: 102-105
唐佳惠、官青杉	草類對有機鳳梨果園的影響	農業世界 380: 67-69
唐佳惠、官青杉	有機鳳梨植株生長中後期管理	農業世界 379: 47-49
唐佳惠、官青杉	有機鳳梨果園定植初期管理	農業世界 378: 45-47
唐佳惠、官青杉、蔡惠文	有機鳳梨果實期管理	農業世界 386: 89-91
唐佳惠、官青杉、蔡惠文	有機鳳梨果園中果期管理	農業世界 387: 39-42
唐佳惠、官青杉、蔡惠文	有機鳳梨果園幼果期管理	農業世界 386: 89-91
唐佳惠、郭鴻裕	柑橘果園颱風前防災及風災後復育措施建議	豐年 65(18):17-21
唐佳惠．官青杉	有機鳳梨果園栽植作業的考量因素	農業世界 377: 74-76
張耿衡	農試所成功研發文心蘭‘白雪’美白養液，實是蘭花栽培技術的一大突破	農友月刊 66(799): 24
張淑芬	神秘果	農業世界 382: 78-81
張淑芬、沈秀芳	阿拉比卡咖啡	農業世界 387: 58-61
張淑芬、沈秀芳	油椰子	農業世界 377: 70-73
張淑芬、沈秀芳	蛋黃果	農業世界 378: 110-113
張淑芬、沈秀芳	楊梅	農業世界 383: 88-91
張淑芬、沈秀芳	扁櫻桃	農業世界 384: 58-61
張淑芬、沈秀芳	蒲桃	農業世界 386: 80-83
張淑芬、沈秀芳	羅布斯塔咖啡	農業世界 388: 60-63
張淑芬、沈秀芳	賴比瑞亞咖啡	農業世界 389: 24-28
張淑芬、沈秀芳	星蘋果	農業世界 379: 50-53

表 10-10 一〇四年一月至十二月發表其他刊物之學術報告（續）

五、農業推廣雜誌

作　者	題　目	雜誌名稱：卷期、頁次
張淑芬、沈秀芳	人心果	農業世界 380: 92-96
張淑芬、沈秀芳	棗椰子	農業世界 381: 46-50
張瑞明、陳佳玲	提升肥料效率營造永續的農業環境	豐年 65(8):26-37
陳美杏、呂昀陞、李瑋崧	你想種菇嗎？種菇前必須先了解的七件事	農業世界 383: 49
陳美杏、李瑋崧、呂昀陞	菇類基本特性與栽培原理	豐年 66(2):16-19
陳涵葳，蔡娟婷，吳明哲	日本基因改造康乃馨環境安全評估簡介	農政與農情 278: 92-94
陳淑佩 翁振宇	蘭花蟲害 Q&A (8)	台灣蘭花 15: 66-69
陳淑佩 翁振宇	蘭花蟲害 Q&A (9)	台灣蘭花 16: 75-78
陳淑佩、翁振宇	蘭花害蟲 Q&A(10)	台灣蘭花 17: 72-75
陳淑佩、翁振宇	蘭花蟲害 Q&A(11)	台灣蘭花 18: 45-48
陳殿義	紅龍果根瘤線蟲病害發生現況及其防治策略	農業世界 388: 77
陳殿義	台灣地區番石榴根瘤線蟲病害發生現況及其防治策略	農業世界 384: 50
陳錦桐、石信德、吳寬澤	具發展潛力的雞腿菇介紹	農業世界 383: 63-68
陸明德	美國的整合型葡萄育種計畫 VitisGen:透過外表型分析中心與次世代分子標誌加速品種改良	豐年 65(15): 42-45、豐年 65(17): 50-53
陸明德、歐錫坤	台灣果樹六十年	農業生技產業季刊 41: 76-83
黃守宏	國際稻米研究所抗蟲育種研究之參訪心得 I.水稻抵抗病毒病害之育種	農業世界 382: 78-81
黃守宏	嘉義地區水稻大螟嚴重危害之初步調查	防疫檢疫季刊 47: 25-27
黃守宏、林立、楊大吉、鄭清煥	從 104 年 2 期作花蓮地區水稻遭受褐飛蝨危害談未來防治之因應策略	農業世界 391:58-61
黃基倬、連麗仙	蓮霧新品種台農 3 號黑糖芭比之介紹	農業世界 384: 114-116
黃基倬、連麗仙	蓮霧新品種台農 3 號黑糖芭比之介紹	農友月刊 66(804): 22-23
黃基倬、連麗仙	蓮霧新品種台農 2 號大果紅之介紹	園藝之友 171: 20-22
黃毓斌	從中央到地方積極落實的防疫工作：以嘉義縣番路鄉東方果實蠅共同防治為例	防疫檢疫季刊 45:29-31
黃毓斌、江明耀	蔬果害蟲監測在防治策略上之應用	農業世界 389: 53-55
黃毓斌、邱一中、郝秀花	番石榴害蟲危害特性及其整合性蟲害管理策略	豐年 65(17):38-43
黃肇家、黃錦杰、黃慧穗、蔡金玉	蝴蝶蘭海運歐美貨櫃之溫濕度控制情況與因應方法	農政與農情 274: 95-98
廖崇億、陳琦玲	畜牧廢水處理農地再利用評估與試行	農業世界 379: 30-35
褚哲維、莊耿彰、謝廷芳	台灣的石竹切花產業現況	台灣花卉園藝 338:30-34
劉碧鵑	紅龍果育苗技術（下）	農友月刊 66(805): 11-13
蔡志濃、林筑蘋、安寶貞	農作物健康診斷-百香果的病害	豐年 65(19):36-39
蔡東明	文心蘭盆花新寵兒台農 1 號-紅寶石、台農五號-喜洋洋	農友月刊 66(807): 24-26
蔡惠文、鍾志明	台灣酪梨週年栽培管理要點	豐年 65(19):19-23, 65(20):23-25
鄧汀欽、周建銘	台灣玉米病毒病害之種類與流行趨勢	園藝之友 169:25-29

表 10-10 一〇四年一月至十二月發表其他刊物之學術報告 (續)

五、農業推廣雜誌

作 者	題 目	雜誌名稱：卷期、頁次
鄧汀欽、高瑞隆	台灣常見山藥種類及健康種苗要件	農業世界 389: 6
謝光照	硬質玉米栽培管理技術	豐年 65(5): 36-41
謝光照	彩虹玉米台農五號	農業世界 378: 48-51
謝廷芳	植物源保護製劑防治作物病害之發展現況	永續農業 35:14-21
謝鴻業	番石榴繁殖技術	園藝之友 172:28-34
鍾淨惠	亮不亮有關係，遮陰讓新品種「白雪」文心蘭花色更亮麗	農友月刊 66(801): 20
蘇俊峯、李怡靜、簡蘭懿、謝廷芳	撲克拉錳防治蝴蝶蘭鐮胞菌屬病害的效果評估	台灣蘭花 15: 26-31
蘇俊峯、簡蘭懿、謝廷芳	蝴蝶蘭栽培用水苔介質的熱處理	台灣蘭花
蘇俊峯、簡蘭懿、謝廷芳	高溫障礙引起的文心蘭葉片褐腐現象	台灣蘭花 16: 42-44
蘇俊峰、李怡靜、郭玉章、謝廷芳	仙履蘭莖腐病的發生與防治	台灣蘭花 17: 27-29
蘇俊峰、簡蘭懿、謝廷芳	石斛蘭常見的病害與其管理策略	台灣蘭花 18: 70-74

六、壁報展示與展覽

作者	題目	研討會壁報/論文集摘要名稱	編者	地點
Kuan, C. P., K. W. Chang, Y. F. Lin, T. C. Deng, and M.T. Wu	Molecular detection of pineapple mealybug wilt-associated viruses-1	2015 GA3 Symposium	International Society for Horticultural Science	台中
Le, Kang	Vertical culture of vegetables with protected cultivation	104 卡達農業展	外交部	卡達
Li, C. P. and Y. F. Huang	Using next generation sequencing-based genotyping platform for genomic discovery of rice introgression lines.	第 15 屆國際水稻功能基因組研討會		
Tang, C. H., H. W. Tsai, H. W. Tsai, and C. S. Kuan	A new variety of pineapple (*Ananas comosus* (L.) Merr.) 'Tainung No.22 Honey Fragrance'	台灣園藝學會 2015 年 GA3 研討會	International Society for Horticultural Science	高雄
王怡玎	還我好顏色-紅潤持久荔枝乾(保持鮮紅色澤之荔枝乾)	農業試驗所 120 週年所慶研發成果展示	農業試驗所	台中
王怡玎	台灣窯洞貯藏系統之研發	因應氣候變遷及糧食安全之農業創新研究-104 年度成果發表暨研討會	農業試驗所	台中
江明耀、高靜華、黃毓斌、周桃美	農藥殘毒快速檢驗技術	2015 農業害蟲管理暨食安把關研發成果發表會	農業試驗所	台中
江明耀、高靜華、黃毓斌、周桃美	農藥殘毒快速檢驗技術工作體系	2015 農業害蟲管理暨食安把關研發成果發表會	農業試驗所	台中

表 10-10　一〇四年一月至十二月發表其他刊物之學術報告（續）

六、壁報展示與展覽

作者	題目	研討會壁報/論文集摘要名稱	編者	地點
何佳勳、楊純明、蕭巧玲、厲文誠、郭冠伯	適用設施栽培之風光互補綠能電力支援與管理系統研究	植物工場暨農業設施展	光電協進會	台北
何佳勳、楊純明、蕭巧玲、厲文誠、郭冠伯	風光互補綠能設施蔬菜生產系統	農業試驗所 120 週年所慶	農業試驗所	台中
余志儒	浸苗-健康種苗的一環	農業試驗所 120 週年所慶	農業試驗所	台中
張采蘋、楊世華、江秀娥、蔡政諺、林盈甄、莊凱恩、陳源俊	農民學院管理中心-農業標準化課程及經管互動式教材成果展示	農業試驗所 120 週年所慶研發成果展示	農業試驗所	台中
余志儒	設施蔬果害蟲之整合性管理技術	農業試驗所 120 週年所慶	農業試驗所	台中
余志儒	設施蔬果害蟲之整合性管理技術	2015 農業害蟲管理暨食安把關研發成果發表會	農業試驗所	台中
吳東鴻、林孟誼、李長沛、卓緯玄、顏信沐、張芳瑜、鍾嘉綾、羅舜芳、余淑美、賴明信	世界水稻核心種原苗期根系發育基因之關聯性定位研究	台灣農藝學會 104 年作物科學講座暨研究成果發表會	台灣農藝學會	屏東
吳容儀	以屬間雜交創造藍紫色蝴蝶蘭的世界	104 年花卉推動小組研發成果展示會	農業試驗所	台中
吳容儀、張韶珏、謝廷芳、張育森	果莢成熟度對台灣白及種子超低溫保存後種子活力之影響	104 年台灣國際蘭展	社團法人台灣蘭花產銷發展協會、台南市政府	台南
吳容儀、賴彥旭、莊耿彰、謝廷芳	朵麗蘭與狐狸尾蘭屬間雜交之研究	104 年台灣國際蘭展	社團法人台灣蘭花產銷發展協會、台南市政府	台南
吳容儀、賴彥旭、陳慈華、莊耿彰、謝廷芳	朵麗蘭花期調節之研究	104 年台灣國際蘭展	社團法人台灣蘭花產銷發展協會、台南市政府	台南
宋家瑋	對環境友善的平地水蜜桃育種	農業試驗所 120 週年所慶	農業試驗所	台中
邱國棟、李文立、顏昌瑞	台灣氣候環境下芒果週年生產可行模式之研究	第三屆桂台農業發展與技術交流研討會	屏東科技大學、台灣園藝學會、台灣香蕉研究所、中國廣西農業科學研究院	屏東
李長沛、吳東鴻、陳美伶、卓緯玄、顏信沐、賴明信、古新梅	水稻穀粒數量性狀基因座定位研究	台灣農藝學會 104 年作物科學講座暨研究成果發表會	台灣農藝學會	屏東
李啟陽、姚美吉	自製防治葉蟎用大豆油乳化溶液	2015 農業害蟲管理暨食安把關研發成果發表會	農業試驗所	台中
李裕娟、張定霖、林鳳琪、余志儒、蔡志濃	培育健康的草莓寶寶	120 週年所慶室外展示組	農業試驗所	台中
林素禎	叢枝菌根菌的量產與品管技術	植物用微生物農業資材產學研聯盟第 2 次座談會暨微生物肥料成果推廣與商機媒合會	農業科技研究院-植物用微生物農業資材產學研聯盟	屏東

表 10-10 一〇四年一月至十二月發表其他刊物之學術報告（續）

六、壁報展示與展覽

作者	題目	研討會壁報/論文集摘要名稱	編者	地點
林鳳琪、邱一中、石憲宗	芒果關鍵害蟲綜合管理	2015 農業害蟲管理暨食安把關研發成果發表會	農業試驗所	台中
林鳳琪、邱一中、陳怡如	尋找捕食農作物薊馬的高手-小黑花椿象	2015 農業害蟲管理暨食安把關研發成果發表會	農業試驗所	台中
林鳳琪、陳怡如、邱一中	顏色黏板讓你對小型害蟲瞭若指掌	2015 農業害蟲管理暨食安把關研發成果發表會	農業試驗所	台中
邱一中、陳淑佩、王清玲	出類拔萃的螞蟻防治餌劑-美洲豹火蟻誘殺餌劑	2015 農業害蟲管理暨食安把關研發成果發表會	農業試驗所	台中
邱一中、黃毓斌	紅龍果關鍵害蟲之綜合管理模式	2015 農業害蟲管理暨食安把關研發成果發表會	農業試驗所	台中
邱輝龍、石家宇	千年前即已種植卻對未來糧食安全有所貢獻的作物	2015 年第 19 屆種苗節成果展	台灣種苗改進協會、畜產試驗所、台南改良場	台南
姚美吉、李啟陽	LED 誘殺器對穀蠹誘殺成效	2015 農業害蟲管理暨食安把關研發成果發表會	農業試驗所	台中
姚美吉、李啟陽	防蟲網對積穀害蟲之阻隔成效	2015 農業害蟲管理暨食安把關研發成果發表會	農業試驗所	台中
唐佳惠、官青杉、黃維廷 黃士晃	導入健康管理模式與關鍵採後處理技術對中長程貯運鳳梨品質之影響	重點作物健康管理生產體系及關鍵技術之研發 103 年成果發表暨研討會	農業試驗所	台中
夏奇鋌、蔡湄婷、陳金枝 林南欣	蝴蝶蘭以薄層細胞培養配合 Ribavirin 藥劑處理去病毒研究	2015 台灣國際蘭展與 2015 台灣國際蘭花研討會	社團法人台灣蘭花產銷發展協會、台南市政府	台南
徐敏記、黃肇家、林筑蘋 劉碧鵑	黃金果低溫儲藏與品質之變化	台灣農藝學會 104 年作物科學講座暨研究成果發表會	台灣農藝學會	屏東
張耿衡	文心蘭‘白雪’美白養液應用於田間栽培可行性評估	2015TIOS 國際蘭展研討會	社團法人台灣蘭花產銷發展協會	台南
張淑貞	進口農產品檢疫：害蟎 DNA 鑑定技術	2015 農業害蟲管理暨食安把關研發成果發表會	農業試驗所	台中
張淑貞、申屠萱、劉則言 周桃美、高靜華	農藥殘留免疫檢測技術	2015 農業害蟲管理暨食安把關研發成果發表會-	農業試驗所	台中
張淑貞、申屠萱、劉則言 周桃美、羅淑卿、高靜華	農藥殘留免疫檢測技術	2015 台灣國際生物科技大展	中華民國生物產業發展協會	台北
張淑貞、申屠萱、劉則言 周桃美、羅淑卿、高靜華	農藥殘留免疫檢測技術	2015 南台灣生物技術展	台灣農業生技學會	高雄
張瑞明	做快樂農夫-給你省傻瓜肥料	農業試驗所 120 週年所慶	農業試驗所	台中
連怡鈞、郭介煒、趙冠瑋 賴意婷、林炳男、張睿宸 許育嘉、吳永培	分子標幟輔助耐鹽水稻（*Oryza sativa* L.）之推疊	台灣農藝學會 104 年作物科學講座暨研究成果發表會	台灣農藝學會	屏東

農業技術服務

表 10-10 一〇四年一月至十二月發表其他刊物之學術報告（續）

六、壁報展示與展覽

作者	題目	研討會壁報/論文集摘要名稱	編者	地點
陳怡如、林鳳琪	如何監測影響外銷洋桔梗品質的小型害蟲	2015 農業害蟲管理暨食安把關研發成果發表會	農業試驗所	台中
陳怡如、林鳳琪	以粉蝨為家的寄生蜂-東方蚜小蜂	2015 農業害蟲管理暨食安把關研發成果發表會	農業試驗所	台中
陳怡如、林鳳琪	番茄關鍵病蟲害綜合管理	2015 農業害蟲管理暨食安把關研發成果發表會	農業試驗所	台中
陳威臣、陳金枝、曹進義 夏奇鋸	小花蕙蘭無特定病毒種苗生產體系之建立	2015 台灣國際蘭展	社團法人台灣蘭花產銷發展協會、台南市政府	台南
陳威臣、陳金枝、曹進義 夏奇鋸	小花蕙蘭無特定病毒健康種苗之生產體系	第 19 屆種苗節	台灣種苗改進協會、畜產試驗所、台南改良場	台南
陳淑佩	木瓜秀粉介殼蟲具防治潛力之寄生蜂	重點作物健康管理生產體系及關鍵技術之研發：103 年成果發表暨研討會	農業試驗所	台中
陳淑佩	蝴蝶蘭蟲害管理	協會海報單張	社團法人台灣蘭花產銷發展協會	台南
陳淑佩	輸美蝴蝶蘭蟲害防檢疫技術之開發	2015 農業害蟲管理暨食安把關研發成果發表會	農業試驗所	台中
陳淑佩、林秀枝	蘭花害蟲診斷鑑定	2015 台灣國際蘭花研討會:蘭科植物科技研發成果發表	社團法人台灣蘭花產銷發展協會、台南市政府	台南
陳淑佩、林秀枝	農作物害蟲診斷鑑定及資料庫管理	2015 農業害蟲管理暨食安把關研發成果發表會	農業試驗所	台中
陳琦玲、蔡正國、張哲瑋 張仁育、吳泓書、孫文章 王瑞章、陳純葳、蔡志濃 余志儒、石憲宗、陳淑佩 蕭巧玲、楊純明、何佳勳	氣候變遷對農業生態系之影響長期觀測	因應氣候變遷與糧食安全之創新研究成果-104 年度成果發表暨研討會	農業試驗所	台中
陳裕儒、謝光照	幼苗期浸水對硬質玉米品種(系)農藝性狀之影響	台灣農藝學會 104 年作物科學講座暨研究成果發表會	台灣農藝學會	屏東
陳裕儒、謝光照、王文龍 張志弘、洪巧珍	利用費洛蒙大量誘殺防治亞洲玉米螟之效果評估	台灣農藝學會 104 年作物科學講座暨研究成果發表會	台灣農藝學會	屏東
陳裕儒、謝光照、謝一民 賴喜美	台灣本土種植硬質玉米品種澱粉特性分析	台灣農藝學會 104 年作物科學講座暨研究成果發表會	台灣農藝學會	屏東
黃毓斌、江明耀、丁柔心 吳孟修	蔬果害蟲監測在防治策略上之應用	2015 農業害蟲管理暨食安把關研發成果發表會	農業試驗所	台中
楊晴晴、陳琦玲、林佩勳	施用生質炭對土壤特性及青江菜生產之影響	農田土壤肥料承載量:土壤磷肥有效性及固定能力研討會	中華土壤肥料學會	台中

表 10-10 一〇四年一月至十二月發表其他刊物之學術報告（續）

六、壁報展示與展覽

作者	題目	研討會壁報/論文集摘要名稱	編者	地點
溫宵翔，郭介煒、郭素真 吳永培	分子標幟輔助耐鹽水稻（*Oryza sativa* L.）之選育	台灣農藝學會 104 年作物科學講座暨研究成果發表會	台灣農藝學會	屏東
董耀仁	以蟲害誘導揮發性成分水楊酸甲酯吸引天敵壓制小黃瓜棉蚜族群	2015 農業害蟲管理暨食安把關研發成果發表會	農業試驗所	台中
褚哲維	耐熱型紅花雜交石竹之選育	2015 花卉推動小組研發成果發表會	農業試驗所花卉研究中心	台中
劉嘉仁、張定霖、李裕娟	綠世界深呼吸-綠牆植物	農業試驗所 120 週年所慶	農業試驗所	台中
蔡娟婷、呂椿棠、賴思倫 陳珊妮、戴廷恩、謝廷芳	*Phalaenopsis* Sogo Yukidian ‘V3’蝴蝶蘭葉片性狀與開花性狀之相關性探討	2015 台灣國際蘭展與 2015 台灣國際蘭花研討會	社團法人台灣蘭花產銷發展協會、台南市政府	台南
蔡娟婷、賴思倫、陳珊妮 戴廷恩、謝廷芳、呂椿棠	*Phalaenopsis* Sogo Yukidian 'V3'蝴蝶蘭葉片性狀與開花性狀之相關性探討	台灣園藝年會	台灣園藝學會	台北
蕭巧玲	好樣品種 I got you! 甲飽 X 甲巧 X 架好玩	農業試驗所 120 週年所慶	農業試驗所	台中
蕭巧玲、楊純明、何佳勳	培育矮壯活力胡瓜種苗之光照栽培技術	2015 年第 19 屆種苗節成果展	台灣種苗改進協會、畜產試驗所、台南改良場	台南
蕭巧玲、楊純明、何佳勳	就是那個光-養出健壯胖瓜苗	農業試驗所 120 週年所慶	農業試驗所	台中
蕭翌柱、溫英杰、陳 述 邱輝龍、魏趨開	生命之源-種原多樣性及親子鑑定	農業試驗所 120 週年所慶	農業試驗所	台中
賴思倫、小川健一、市橋正一、蔡娟婷	榖胱甘肽對文心蘭生育之影響	2015 花卉推動小組研發成果發表會	農業試驗所花卉研究中心	台中
賴思倫、戴廷恩、張耿衡 謝廷芳	多孔性陶瓷於文心蘭栽培上之應用	2015 花卉推動小組研發成果發表會	農業試驗所花卉研究中心	台中
戴宏宇	行株距調整與栽培密度對硬質玉米品種明豐三號之產量影響	台灣農藝學會 104 年作物科學講座暨研究成果發表會	台灣農藝學會	屏東
賴思倫、戴廷恩、張耿衡 謝廷芳	農工業副產品做為文心蘭白雪栽培介質之物化性分析	2015 TIOS 國際蘭展研討會	社團法人台灣蘭花產銷發展協會	台南
鍾淨惠、張耿衡、謝廷芳 王啟源、蔡東明	光強度對白雪文心蘭唇瓣花色之影響	2015 TIOS 國際蘭展研討會	社團法人台灣蘭花產銷發展協會	台南
簡宣裕、張明暉	接種巴西螺旋固氮菌對有機水稻之生長及產量影響之研究	104 年度微生物肥料研發成果媒合會	農委會、農糧署、農科院	屏東
顏信沐、賴明信、李長沛 卓緯玄、吳東鴻、陳治官 曾東海、林大鈞、曾文彬 王子明、王強生	水稻台農 67 號誘變品系營養生長期特性之篩選	台灣農藝學會 104 年作物科學講座暨研究成果發表會	台灣農藝學會	屏東
蘇俊峯、簡蘭懿、謝廷芳	百克敏與撲克拉錳對蝴蝶蘭黃葉病的防治效果	2015 台灣國際蘭展與 2015 台灣國際蘭花研討會	社團法人台灣蘭花產銷發展協會、台南市政府	台南

科技管理資訊服務

創新育成中心　農業試驗所創新育成中心為農業委員會所屬機關唯一以農業為培育標的之育成中心，藉由創新卓越之研究能量，提供優質與效率之培育服務，以提高農企業競爭優勢。104 年度計有 3 家業者進駐、3 家業者畢業離駐及 2 家業者展延進駐 1 年（見表 10-11）。本年度聯合行政院農業委員會所屬之 4 家創新育成中心（農業試驗所、水產試驗所、畜產試驗所、林業試驗所）以及財團法人農業科技研究院，以技術創新之搖籃、農企業轉型之契機為目標，提供農企業、農民孕育新事業及協助企業轉型之平台，並共同辦理農業創新育成中心研發成果發表會暨商談會 1 場次、農業育成系列講座 2 場次(包括潛在客戶開發與銷售技巧、企業財務及資金調度)、國內優質創新育成中心與優良培育廠商參訪活動 1 場次(包括台灣農畜產工業股份有限公司屏東工廠（畜產業者）、京冠生物科技股份有限公司（生物科技業者）及金利食安科技股份有限公司（食品科技業者）等)。據 104 年創新育成中心及進駐業者之效益分析調查資料顯示，創新育成中心之「輔導投入人數」與「技術移轉」項之 CP 比值以「農業機械化與自動化技術」類別為佳，而進駐業者之「研發投資」項與「營業增額」之 CP 比值以「農業資源保育與永續農業生產」類別為佳(見表 10-12)。整體上，可透過技術發表與互動交流提供研發技術投入、培育室與設備的租用，並協助資金籌措管道進行經營管理商務服務，從前育成到後育成達成整合性之供應鏈，讓業者瞭解目前學研界研發成果應用的廣度與深度、增加業者與不同領域研究人員合作之機會；同時，也讓學研界瞭解業者對於技術商品化的需求與期待，以協助國內產業的發展與企業經營體質的提升，共同孕育創意種子培植知識創新與分享創造藍海商機。

計畫管理與學術合作　農業科技管理是依據農業科技自身發展規律和特點，對各項農業技術活動進行組織和策劃，運用科學方法進行管理，以期最合理、最有效地達到農業科技預期發展目標，從個人創造思考，團隊、產學研、組織內與組織間創新之研發管理均屬農業科技管理範疇。

科技計畫分為自辦計畫、補助計畫、產學合作計畫、學術合作計畫等四項，104 年度自辦計畫項數為 249 項；補助計畫則分別受國科會、植物防疫檢疫局、農糧署等機關委託補助共 7 項；產學合作

表 10-11　**一〇四年度創新育成中心進（離）駐廠商及營運專案名稱一覽表**

廠商名稱 / 培育專案名稱	狀態	公司 成立日期	資本額 (千元)	廠商 人力 (人)	進駐 日期
慶全地瓜生產合作社/ 高品質甘藷生產管理制度之建立	進駐	101.06.03	2,000	35	104.01.16
灃品植物工坊/ 植物工廠蔬果高效能生產系統之建置	進駐	103.05.08	1,500	4	104.01.16
玉美生物科技研究股份有限公司/ 木瓜、番茄、甜瓜、花胡瓜及甜椒設施內栽培技術之建立	進駐	101.06.29	300	86	104.04.01
安家實業有限公司/ 有機雪晶耳栽培生產及產品開發	展延	99.07.27	3,000	5	101.05.01
萌陽農業科技股份有限公司/ 以高智能植物工廠生產巴西蘑菇	展延	100.06.10	30,000	4	101.11.01
綠寶生物科技有限公司/ 生物農藥及環境用藥之開發與研究	離駐	96.06.01	6,000	22	100.07.29
樂活生技開發股份有公司/ 巴西蘑菇隧道式堆肥發酵技術及栽培技術改良	離駐	99.10.20	30,000	10	101.06.01
強榮科技股份有限公司/ 利用薄膜體生產技術培養牛樟芝子實體	離駐	96.03.23	350,000	25	101.11.01

計畫 3 項；104 年度分別與台灣大學、中興大學、中台科技大學進行學術合作計畫計有 15 項。

新品種育成 本所 104 年度取得品種權共計有 3 項，分別為蓮霧台農 3 號(黑糖芭比)、水稻台農 77 號及蝴蝶蘭台農 1 號(小精靈)(歐盟品種權)(表 10-13)。

專利及技術移轉 本所 104 年度共取得 3 項專利、29 件農業技術移轉（如表 10-14、10-15）及 104 年 NCBI 基因註冊（如表 10-16)，將陸續進行技術移轉及推廣使用。

農業資訊服務 本所在農業資訊之開發與推展上不遺餘力，期能整合並提供即時之農業資訊服務，茲將本所重要之農業資訊成果分述如下：

(一) 農業試驗所網站 (http://www.tari.gov.tw/)：本所於民國 86 年 2 月架設完成農業試驗所網站，並提供各式農業資訊服務，100 年 12 月改版，本所網站主網頁包括：本所簡介、公告資訊、便民服務、研發成果介紹、政府公開資訊、影音專區、出版品、相關連結等八大單元。並依此八大單元分別介紹本所各項資訊與訊息，提供農業從業人員及一般民眾線上查詢最新農業資訊之管道，本所網站較熱門的服務有意見信箱、首長信箱、申辦項目、技術授權、活動報名、線上投審及訂閱電子報等服務，統計至 104 年底為止，網站瀏覽人數達 5,523,518 人。

(二) 農業技術資料光碟 (http://www.tari.gov.tw/banner.asp)：本所彙整了農業相關文獻、植物保護手冊及作物施肥手冊等資料製作完成農業技術資料光碟片，以提供農民離線並立即查詢農業病蟲害防治資訊，出版作物病蟲害及肥培管理技術光碟 V2.3 版，本年度已免費贈送 790 位農友。

(三) 農業試驗所機構典藏網址 (http://ir.tari.gov.tw:8080/)：本所規劃建置農業試驗所機構典藏，將本所同仁發表之學術期刊及推廣性技術報告等數位化，並製成 PDF 檔，提供下載服務，總計 104 年已上載 6,665 篇報告，並已有 706,353 人次瀏覽。

表 10-12 **九十八至一〇四年創新育成中心及進駐業者之效益調查**

培育項目	投入			產出				
	育成中心		業者	育成中心	業者			
	研究人力/行政人力 (人數)	專業諮詢/行政支援 (次數)	增加研發投資 (件數/仟元)	技術移轉 (件數/仟元)	增加營業額 (仟元)	促進就業機會 (人數)	新開發產品數/獲獎數 (項數)	進駐業者/新創公司 (家數)
食藥用菇類產品	37/4	68/83	10/18,109	2/70	2,920	19	4/-	8/3
農業資源保育與永續農業生產	34/4	6/50	7/30,925	4/262	330,987	45	2/3	5/-
農業機械化與自動化技術	12/4	15/41	4/31,034	2/1,224	6,400	18	1/-	4/1
植物保護技術	11/4	20/21	8/9,623	2/45	6,500	4	6/-	2/1
生物科技與產品	10/4	12/20	1/60,000	2/48	2,500	46	-/2	2/-
美容保養與保健產品	5/4	7/10	1/995	2/65	1,500	2	-/2	1/-
總計	109/4	128/225	31/150,686	14/1,714	350,807	134	13/7	22/5

表 10-13 **一〇四年度取得品種權一覽表**

作物別	品種名稱	商品名稱	品種權取得日期	品種權權利期間	特性
蓮霧	台農 3 號	黑糖芭比	104.01.15	104.01.15–129.01.14	1. 果形大（平均單果重 200 g；最大果重可達 380 g）。 2. 果皮隆起明顯，呈深紅或暗紅色，夏果仍可維持轉紅特性。 3. 果肉硬、脆及多汁，果肉細，可溶性固型物高 (10–12°Brix)，酸度約 0.25%，具有酸甜風味。 4. 冬果、春果及夏果之良果率高。 5. 蒲桃果味較淡；貯運性佳。

表 10-13　一〇四年度取得品種權一覽表（續）

作物別	品種名稱	商品名稱	品種權取得日期	品種權權利期　　間	特　　　　性
水稻	台農 77 號		104.04.23	104.04.23–124.04.22	台農 77 號係利用日本越光原有兩親本農林 22 號及農林 1 號在台灣進行雜交及選育，改進越光在台灣生產時之早熟、易倒伏、產量偏低等之不良適應性。本品種稻穀產量穩定，容重量足、穀粒大（千粒重可達 28 公克）、碾米率高(糙米 80%，白米 70%)、米粒外觀優良、米飯散發油亮光澤、口感香 Q 帶有嚼勁等優良特性，具市場競爭力。
蝴蝶蘭	台農 1 號	小精靈	104.07.20	104.07.20–129.12.30 (歐盟品種權)	本品種為白底紅線條花之迷你型花品種。植株於組培瓶出瓶後種植於 2.0 寸盆，不需再換盆，經 4–5 個月之後即可進行催花，雙葉展幅約 10 cm，花徑 3.5 cm，花梗高度約 12–15 cm，可於單支花梗開放 8–11 朵小花。此短幼年性之特性，極具商業發展潛力。而出瓶一年植株之雙梗率為 80%以上，並開放 30 朵以上小花。株形嬌小可愛，花色清新艷麗，適合以單株做為桌上型擺飾，或以多株組合成為小型盆栽，用途極為廣泛。

表 10-14　一〇四年農業研究成果申請與取得專利件數

專利名稱	專利證書字號	專利期間	專利申請地
檢測葫蘆科作物是否受到瓜類褪綠黃化病毒感染的引子組及方法	發明專利(I485255)	104.05.21–122.10.07	中華民國
檢測葫蘆科作物是否受到矮南瓜黃化嵌紋病毒感染的引子組及方法	發明專利(I488971)	104.06.21–122.10.07	中華民國
剪切式割草機	新型專利(M510596)	104.10.21–113.12.11	中華民國

表 10-15　一〇四年農業技術項目移轉件數

技轉代號	技術名稱	承接單位
104-01	水稻台農 76 號（黃金米）品種權	真善美綠色健康生態農場股份有限公司
104-02	水稻台農秈糯 24 號品種權	真善美綠色健康生態農場股份有限公司
104-03	水稻台農秈糯 26 號品種權	真善美綠色健康生態農場股份有限公司
104-04	印度棗台農 9 號(新蜜王)品種權	李永聰
104-05	酪梨台農 1 號(紅甘)品種	李乃銘
104-06	苦參種苗組織培養大量繁殖技術	綠寶生物科技有限公司
104-07	以控溫配合暗期中斷提高蝴蝶蘭抑梗率之技術	興農股份有限公司
104-08	農藥殘毒快速檢驗試劑製程(續約)	安鎂國際有限公司
104-09	作物生產整合管理資訊平台建構技術	保證責任雲林縣麥寮果菜生產合作社
104-10	亞磷酸植物營養液簡便使用法(續約)	振詠興業有限公司

表 10-15 一〇四年農業技術項目移轉件數（續）

技轉代號	技術名稱	承接單位
104-11	高效隔離環境建置與應用&健康種苗產程管理技術	苗栗區農業改良場
104-12	應用於攜帶式光度計之酵素抑制率量測與判讀技術	馹丞生物科技股份有限公司
104-13	杏鮑菇液體菌種簡易生產技術	陳文智
104-14	高效能洋菇生產模式	林谷霖
104-15	桃台農 3 號(春豐)品種權(續約)	員農種苗
104-16	蓮霧台農 3 號(黑糖芭比)品種權	高雄市六龜區果樹產銷班第 18 班
104-17	甘藷種苗去病毒及大量繁殖技術	惠生國際有限公司
104-18	LED 積穀害蟲誘蟲器	錩鈺科技實業有限公司
104-19	具美白功效的蝴蝶蘭萃取物	緣航有限公司
104-20	文心蘭台農 1 號（紅寶石）、台農 5 號（喜洋洋）品種	周子富
104-21	酪梨台農 1 號（紅甘）品種	陳財能
104-22	酪梨台農 2 號（綠金）品種	葉連芳
104-23	蓮霧台農 3 號（黑糖芭比）品種權	高雄市六龜區果樹產銷班第 5 班
104-24	瓜實蠅誘殺錠誘引配方	嘉農企業股份有限公司
104-25	農皂-植保製劑調製技術（續約）	東精生物科技有限公司
104-26	剪切式割草機	開拓金屬工業股份有限公司
104-27	紅龍果的栽培與管理	天晴文化事業
104-28	作物生產整合管理資訊平台建構技術	淮揚實業有限公司
104-29	彩稻組合稻種使用權	屏東縣政府

表 10-16 一〇四年 NCBI 基因註冊一覽表

基因名稱	作者	代號
ITS region of Rhizopus stolonifer	林筑蘋、安寶貞、蔡志濃	KM203865
ITS region of Colletotrichum boninense	林筑蘋、安寶貞、蔡志濃	KM881566
ITS region of Colletotrichum truncatum	林筑蘋、安寶貞、蔡志濃	KM881567
ITS region of Colletotrichum gloeosporioides	林筑蘋、安寶貞、蔡志濃	KM881568
Elongation factor gene of Colletotrichum boninense	林筑蘋、安寶貞、蔡志濃	KP015131
Elongation factor gene of Colletotrichum truncatum	林筑蘋、安寶貞、蔡志濃	KP015132
Elongation factor gene of Colletotrichum gloeosporioides	林筑蘋、安寶貞、蔡志濃	KP015133
Beta-tubulin gene of Colletotrichum boninense	林筑蘋、安寶貞、蔡志濃	KP119720
Beta-tubulin gene of Colletotrichum truncatum	林筑蘋、安寶貞、蔡志濃	KP119721
Beta-tubulin gene of Colletotrichum gloeosporioides	林筑蘋、安寶貞、蔡志濃	KP119722

農場經營與管理

本所農場

農場規劃與管理　本所試驗農場面積 126.33 公頃，經歷年來之規劃整理使用，扣除移撥他機關使用 17.7917 公頃與改為建築用地 9.5953 公頃後，現有面積為 98.943 公頃，依各種作物田間試驗研究需要，規劃分配管理水旱田試區、果樹試區、簡易溫網室試區及其他附屬硬體設備，主要試區均配備必要之田間各項農耕設施並予與維修更新，改善田間之各種試驗環境，配合輪作制度，維持地力。並給予有效之人力、機具及其他相關之農耕作業支援，增加農業試驗成果。本年度各組試驗用地使用面積為：作物組 28.30 公頃、生技組 2.88 公頃、農化組 3.42 公頃、應動組 2.17 公頃、植病組 1.83 公頃、農工組 0.32 公頃、作物種原組 6.67 公頃、農場管理組 43.753 公頃，共計 89.343 公頃，其他土地包含農、水路 7.6 公頃及未供試驗使用之畸零地 1.8 公頃亦由農場管理組經營管理，各種試驗均能依農時與試驗需要順利進行與產生適當之試驗成果。

人力管理與經營　農場現有技工 21 人，除例行責任編組外，並實施機動作業配置，辦理農場整體經營管理與公共業務，其中農機作業維修班 4 人、田間設施及農具維護 1 人、巡視農場邊界 1 人、庶務及短工調派監工 1 人、試驗田農耕作業操作、農場整理與各種栽培作業管理 13 人，此外為把握農時，增加效率，應試驗實際需要以勞力外包方式全年僱用短工 5,648.5 工，以補充田間作業人力之不足。

農機具與農耕作業管理　農場現計有曳引機 11 台、耕耘機 5 台、挖鏟兩用機 1 台、鏟裝機 1 台、插秧機 4 台、水稻聯合收割機 5 台、大型動力噴霧機 7 台、稻穀乾燥機 5 台、玉米種子乾燥脫粒篩選包裝作業系統一式、抽水機 5 台、雷射整平機具 1 組、拖車 1 台、搬運車 8 台及各種作業農具 10 餘種，均指派專人負責保管維護，隨時配合田間農耕作業需要作適時有效之支援。

農場主要物料管理　本年度全所共使用各種大宗化學肥料 53,200 公斤，均由農場管理組統一管理與供應，以維持地力，增加作物生產。另各單位使用農場大型農機用油計汽柴油 13,458 公升，亦均由本組彙總管理。

農產品改良作業與良種繁殖　本所各田區除直接提供各單位從事試驗使用外，其餘土地均依輪作需要種植綠肥改良土壤及適作原則從事各種作物生產。提供水稻台農 71 號原原種種子 228 公斤提供各縣市設立原種田之用，主要輪作田水稻收入共計 2,807,328 元，全數繳公庫。

嘉義分所農場

田間配置及管理　嘉義分所試驗用地分別為水源地旱田及果園 17.3 公頃，分所內水田 1.4 公頃，果園 18 公頃；溪口農場 18.9 公頃，古坑農場 47.085 公頃，合計 100.685 公頃，本年各系使用面積為農藝系 28.9 公頃，分別從事水稻、甘藷育種試驗及作業生產；園藝系 40 公頃，分別是品種保存及鳳梨、荔枝、柑桔、酪梨等果樹育種用；植物保護系 0.5 公頃，進行各項病蟲害試驗。

人力管理　現有技工友 46 名，編組於農藝系 19 名，園藝系 16 名，植保系 3 名，其餘 8 名由總務課作業調配。此外勞動派遣人員 52 人，分別是農藝系 13 人，園藝系 24 人，植保系 13 人，行政單位 2 人，以彌補技工人力不足。

物料及農機管理　現有機械設備計有曳引機 9 台、耕耘機 1 台、中耕機 12 台、插秧機 3 台、脫穀機 3 台、乾燥機 5 台、噴藥 (霧) 機 (含自走式及背負式) 9 台、田間搬運車 18 輛、割草機 20 台、挖土機 3 輛及其他零星作業小農具，由個系放置使用地點，專人負責保管維護，隨時配合作業需要，有效運用。

生產管理　除了從事各項研究材料培育外，其餘土地均依適作及輪作需要從事水稻、甘藷、鳳梨等作物生產，全年作物收入為 1,816 仟元。

行政部門

表 12-1 一〇四年赴國外進修考察及出席國際會議人員總表

期　間	出國人員	事　由	前往國家
104.01.20~01.23	官青杉	參加第 5 屆「台琉研究交流會議」	日本
104.01.26~01.29	陳駿季	前往菲律賓與國際稻米研究所（IRRI)簽署農業技術合作瞭解備忘錄及與菲律賓農業部召開「第 6 屆台菲農漁業合作會議」	菲律賓
104.02.10~02.25	吳秉諭	參加亞非農村發展組織(AARDO)在印度辦理的「農業劣質水使用(Use of Poor Quality Waters in Agriculture)」國際研討會暨訓練課程	印度
104.03.02~03.13	李奇峯	前往日本北九州自然史博物館及愛媛大學收及鞘翅目害蟲資料	日本
104.03.15~03.21	陸明德	赴印度進行葡萄酸度改良及提高產量技術諮詢任務	印度
104.04.12~04.18	姚銘輝	協助國際合作發展基金會駐印尼技術團辦理相關業務推動	印尼
104.04.12~04.17	蔡媦婷	執行 104 年度「台日合作－導入穀胱甘肽應用技術提高花卉作物生產效益」計畫	日本
104.04.12~04.17	賴思倫	執行 104 年度「台日合作－導入穀胱甘肽應用技術提高花卉作物生產效益」計畫	日本
104.04.20~04.25	陳駿季	參加「亞蔬-世界蔬菜中心」第 49 屆理事會議	印度
104.05.11~05.13	陳駿季	參加「亞太農業研究機構聯盟(APAARI)執行委員會」	泰國
104.06.08~06.16	莊耿彰	參加中華盆花發展協會辦理之 2015 荷蘭花卉產業考察團	荷蘭
104.06.08~06.12	謝光照	隨印尼南蘇拉威西省考察團出國考察	印尼
104.06.21~06.27	吳明哲	參加「農業科技跨領域加值研習」	荷蘭
104.07.07~07.13	陳駿季	赴大陸廣西南寧等地，進行鳳梨生產供應及行銷販售情形之考察行程	大陸
104.07.07~07.13	官青杉	赴大陸廣西南寧等地，進行鳳梨生產供應及行銷販售情形之考察行程	大陸
104.07.12~07.16	林毓雯	參加第 13 屆微量元素之生物地質化學國際研討會	日本
104.08.02~08.08	陳琦玲	至美國華盛頓特區美國農業部農業研究署洽談台美農業科技合作「低溫室氣體排放之農耕方式」計畫事宜並實地參訪	美國
104.08.02~08.05	賴明信	參加「第 19 屆亞洲水稻研究夥伴委員會（ CORRA)」年度會議	印尼
104.08.03~08.07	姚銘輝	赴菲律賓執行 104 年台菲合作計畫防護栽培（protectedcultivation)工作項目	菲律賓
104.08.03~08.07	徐武煥	赴菲律賓執行 104 年台菲合作計畫防護栽培（protectedcultivation)工作項目	菲律賓
104.08.06~08.13	賴明信	至美國華盛頓特區美國農業部農業研究署洽談台美農業科技合作「低溫室氣體排放之農耕方式」計畫事宜並實地參訪	美國
104.08.09~08.24	周桃美	協助財團法人國際合作發展基金會辦理「聖克里斯多福及尼維斯蔬果及雜糧作物品質與產品安全改進計畫」相關講習訓練	聖克里斯多福及尼維斯
104.08.09~08.23	林毓雯	協助財團法人國際合作發展基金會辦理「聖克里斯多福及尼維斯蔬果及雜糧作物品質與產品安全改進計畫」相關講習訓練	聖克里斯多福及尼維斯
104.08.13~08.28	李文立	奉行政院農業委員會推薦擔任國際合作發展基金會海外專家，赴瓜地馬拉協助「瓜地馬拉農企業輔導功能提升計畫」業務推動	瓜地馬拉
104.08.18~08.24	徐敏記	參加「台泰農業合作─果樹產業合作研習」	泰國
104.08.18~08.24	謝鴻業	參加「台泰農業合作─果樹產業合作研習」	泰國

表 12-1　一〇四年赴國外進修考察及出席國際會議人員總表（續）

期　　間	出國人員	事　　由	前往國家
104.08.18~08.21	陳柱中	至泰國參加世界土壤年之國際研討會	泰國
104.08.18~08.25	康樂	赴日針對作物模式相關研究方法重點及產業應用參訪與交流	日本
104.08.20~08.28	莊凱恩	參加 APO 伊朗舉辦之「Workshop on Agricultural Productivity Measurement (農業生產力度量研習會)」	伊朗
104.08.23~08.29	楊純明	參加亞太糧肥中心與日本國立農業環境科學研究所合作辦理「因應氣候變遷小規模水稻種植對策」國際研討會，與「農業模式對與與改造計畫(AgMIP)」東亞技術會議	日本
104.09.01~09.18	陳淑佩	赴美國夏威夷研習寄生蜂之大量飼育及釋放等工作在蟲害管理及昆蟲數位化之相關資訊之應用，並就蟲害管理生物防治方面建立合作管道及互訪	美國
104.09.05~09.19	郭坤峯	參加 104 年「高階文官培訓飛躍方案」國外研習課程	比利時
104.09.05~09.19	楊宏仁	參加 104 年「高階文官培訓飛躍方案」國外研習課程	比利時
104.09.05~09.18	林宗俊	執行 104 年國際合作計畫「茄科作物土壤傳播性病害 (青枯病與萎凋病) 防治技術之開發與改進-利用植物內生性微生物防治茄科青枯病之研究」研習	美國
104.09.19~09.27	陳金枝	進行百合種球生產管理及檢疫措施實地查證	荷蘭
104.09.20~09.25	吳東鴻	赴中國大陸參加「第 13 屆水稻功能性基因體國際研討會並發表論文	大陸
104.09.26~09.30	溫英杰	赴泰國清萊市參加「亞洲應用農業生物技術之溝通策略發展研討會」	泰國
104.10.10~10.19	姚銘輝	前往美國康乃爾大學參加第 2 屆國際糧食安全研討會並發表論文	美國
104.10.13~10.17	石憲宗	前往國際稻米研究所(IRRI)研習	菲律賓
104.10.13~10.17	陳純葳	前往國際稻米研究所(IRRI)研習	菲律賓
104.10.13~10.17	吳東鴻	前往國際稻米研究所(IRRI)研習	菲律賓
104.10.14~10.16	周桃美	擔任馴丞生物科技股份有限公司參與日本國際農業資材展-農藥殘留快速檢測技術之輔導員	日本
104.10.19~10.28	吳俊毅	參加 RESTEC (Refnote Sensing Technology Center of Japan) --櫻花科技計劃（SAKURA）之教育訓練活動	日本
104.10.24-11.01	張哲瑋	協辦果樹海外營運策略規劃研究-台澳雙方熱帶果樹異地生產可行性評估	澳大利亞
104.10.24~11.14	謝雨蒔	參加 104 年行政院及所屬各機關中高階公務人員短期密集專業英語進修國外班	美國
104.10.26~10.28	楊純明	參加國際稻米研究所 (IRRI) 之合作計畫執行委員會議	菲律賓
104.10.26~10.29	賴明信	參加國際稻米研究所 (IRRI) 之合作計畫執行委員會議	菲律賓
104.11.02~11.06	李文立	考察木瓜、芒果等熱帶果樹產銷事宜	日本
104.11.03~11.20	楊儒民	協助「加強中美洲農牧保健組織 (OIRSA) 轄區柑橘黃龍病(HLB)防治及落實病蟲害綜合管理(IPM)計畫」，辦理相關技術諮詢及訓練業務	貝里斯
104.11.07~11.10	陳健忠	同濟會第 39 屆全國十大農業專家出國參訪	大陸
104.11.15~11.21	溫英杰	參加亞太種子協會(APSA)年會	印度
104.11.23~11.27	楊純明	Satellite Workshop of MARCO symposium 2015 國際研討會發表國家報告並商討 MINCERnet 國際水稻合作研究計畫事宜	日本
104.11.27~12.06	徐武煥	參加因應氣候變遷之農業體系研習會	巴基斯坦

表 12-1 一〇四年赴國外進修考察及出席國際會議人員總表（續）

期　間	出國人員	事　由	前往國家
104.11.30~12.04	徐武煥	參加亞洲生產力組織 (APO) 本 (104) 年 11 月 30 日至 12 月 4 日在巴基斯坦舉辦之「Workshop on Climate Change-resilient Agriculture Systems (因應氣候變遷之農業體系研習會)」	巴基斯坦
104.12.06~12.13	呂昀陞	考察菇類栽培現況	越南
104.12.06~12.13	石信德	考察菇類栽培現況	越南
104.12.07~12.11	陳駿季	出席亞太農業研究機構聯盟(APAARI)舉辦「亞太地區農業永續發展高階政策對話會議」、執委會及農業生物技術論壇指導委員會議	泰國

表 12-2 一〇四年派駐海外國家服務人員一覽表

期　間	駐外人員	擔任事務	駐在國家
104.01.01~06.14	林榮貴	一等秘書	日本(東京)

表 12-3 一〇四年獲得學術褒獎人員一覽表

職別	姓　名	褒獎事蹟
研究員	陳健忠	國際同濟會第 39 屆全國十大傑出農業專家
助理研究員	吳東鴻	104 年台灣農藝學會優良學術海報論文獎
助理研究員	吳東鴻	104 年度台灣農學會謝和壽先生研究獎金
助理研究員	徐敏記	104 年台灣園藝學會優良基層工作人員

表 12-4 一〇四年度增購儀器設備

名稱	購置單位	單價
本所		
柴油發電機	秘書室	818,775
快速儲存記憶體	農化組	641,900
電子感測儀器	農化組	680,000
自動接種機	植病組	850,000
消防系統	植病組	1,095,930
升降機	植病組	802,088
硬式磁碟機	農化組	638,900
硬式磁碟機	農化組	1,630,000
ＡＴＰ測定儀	生技組	810,000
自動分離收樣設備	農化組	788,000
風速計	農工組	680,000
溫度控制器	農工組	605,000
二氧化碳監控記錄器	花卉研究中心	880,000
電子感測儀器	農化組	599,000
液相層析儀	應動組	837,000
液相層析儀	農化組	1,450,000
主機系統	技服組	1,187,500

表 12-4　一〇四年度增購儀器設備（續）

名稱	購置單位	單價
低溫冷凍櫃	植病組	755,000
低溫冷凍櫃	植病組	1,440,000
變電站	秘書室	540,000
變電站	秘書室	540,000
變電站	秘書室	548,000
排氣機	農工組	703,800
環境測定儀器資料蒐集處理系	農工組	780,000
檔案	農化組	556,802
粉碎機	農化組	964,800
檔案	農化組	2,990,235
嘉義分所		
無		
鳳山分所		
溫室電腦環控系統	鳳山分所	650,000

表 12-5　本所及分所一〇四年度各項經費統計表　　單位：元

項　目	預算數	實支數	保留數 (結轉下年度)	結餘
一、公務預算				
一般行政	506,927,000	501,256,009	4,771,980	899,011
農業試驗研究	436,118,000	421,204,008	12,622,710	2,291,282
農業數位化發展	41,662,000	41,658,297	-	3,703
一般建築及設備	1,435,000	1,435,000	-	-
小　計	986,142,000	965,553,314	17,394,690	3,193,996
二、國科會補助計畫				
本所	5,401,867	3,184,930	1,975,290	241,647
嘉義分所	1,700,000	1,364,635	333,265	2,100
鳳山分所	-	-	-	-
小　計	7,101,867	4,549,565	2,308,555	243,747
三、委託試驗計畫				
本所	82,816,363	73,079,773	9,000,000	736,590
嘉義分所	10,644,000	10,642,774	-	1,226
鳳山分所	7,384,000	7,384,000	-	-
小　計	100,844,363	91,106,547	9,000,000	737,816
總　計	1,094,088,230	1,061,209,426	28,703,245	4,175,559

行政主管及研究人員專長表

(一) 總所

行政主管

所　長	陳駿季	主計室主任	葉秋滿
副 所 長	蔡致榮	人事室主任	林永琳
主任秘書	郭坤峯	政風室主任	黃昱儒
專門委員	楊舜臣		

作物組

研究員兼組長	楊純明	作物逆境	助理研究員	陳裕儒	雜糧研究
研究員	施昭彰	果樹育種及自動化	助理研究員	顏信沐	水稻研究
研究員	謝光照	雜糧研究	助理研究員	陸明德	果樹育種
研究員	黃肇家	園產品採後處理	助理研究員	蕭巧玲	作物逆境
副研究員	賴明信	水稻研究	助理研究員	吳東鴻	水稻研究
副研究員	王毓華	蔬菜育種	助理研究員	李長沛	水稻研究
副研究員	宋家瑋	果樹育種	助理研究員	徐敏記	園產品採後處理
副研究員	呂椿棠	生物統計與生物資訊	助理研究員	何佳勳	作物逆境
助理研究員	林子凱	蔬菜育種	助理研究員	楊滿霞	生物統計
助理研究員	王怡玎	園產品採後處理	助理研究員	戴宏宇	雜糧研究
助理研究員	林義恭	特作研究	助理研究員	康　樂	蔬菜育種
助理研究員	卓緯玄	水稻研究	助理研究員	陳裕儒	雜糧研究

生物技術組

研究員兼組長	溫英杰代理	種原保育及利用	助理研究員	王昭月	園藝作物生理及分子遺傳
研究員	夏奇鈮	組織培養	助理研究員	曾馨儀	基因定位與分子遺傳
副研究員	李雅琳	作物機能性油脂產品研發	助理研究員	陳涵葳	基因改造作物安全性評估
助理研究員	曾清山	基因改造作物安全性評估	聘用人員	曹進義	組織培養
助理研究員	闕政平	基因改造作物安全性評估	聘用人員	林大鈞	分子遺傳及分子生物技術
助理研究員	杜元凱	基因改造作物安全性評估	聘用人員	王怡雯	分子生物技術
助理研究員	陳威臣	組織培養			

農業化學組

研究員兼組長	郭鴻裕	土壤調查	助理研究員	林毓雯	分析與資訊服務
研究員	簡宣裕	應用微生物	助理研究員	黃維廷	分析與資訊服務
研究員	向為民	土壤物理	助理研究員	羅淑卿	農產加工
研究員	陳琦玲	農業環境保護	助理研究員	江志峰	土壤肥力
副研究員	張庚鵬	植物營養	助理研究員	張瑞明	土壤肥力

副研究員	蔡淑珍	農產化學與加工
副研究員	劉滄棽	分析與資訊服務
副研究員	譚增偉	土壤肥力
助理研究員	林素禎	應用微生物
助理研究員	張明暉	應用微生物
助理研究員	李艷琪	植物營養
助理研究員	陳柱中	分析與資訊服務
助理研究員	谷婉萍	原住民農業
助理研究員	吳秉諭	農業環境保護
助理研究員	許健輝	土壤調查
助理研究員	湯楊欽憲	原住民農業
聘用人員	吳宗諺	農產加工

植物病理組

研究員兼組長	謝廷芳代理	植物病害診斷鑑定與植物源
研究員	鄧汀欽	病毒病害
副研究員	吳寬澤	食用菇類
副研究員	鄭櫻慧	病毒與生物技術
副研究員	石信德	食藥用菇類
副研究員	蔡志濃	真菌病害
助理研究員	陳美杏	食藥用菇類
助理研究員	陳金枝	花卉病毒病害
助理研究員	黃晉興	蔬菜真菌病害
助理研究員	陳錦桐	食用菇類
助理研究員	呂昀陞	食藥用菇類
助理研究員	李瑋崧	食用菇類
助理研究員	蘇俊峰	花卉真菌病害
助理研究員	陳繹年	稻作病害與生物防治
助理研究員	蔡佳欣	細菌病害
助理研究員	林宗俊	生物防治
聘用人員	陳純葳	稻作病害

應用動物組

研究員兼組長	高靜華	蟲害防治及農藥研究
研究員	陳健忠	害蟲綜合防治
副研究員	吳子淦	益蟲研究
副研究員	林鳳琪	害蟲綜合防治
副研究員	石憲宗	昆蟲分類及媒介昆蟲整合管理
副研究員	周桃美	害蟲防治與農藥研究
副研究員	陳淑佩	昆蟲分類及防治
助理研究員	余志儒	益蟲研究
助理研究員	姚美吉	積穀害蟲綜合防治
助理研究員	黃毓斌	蟲害防治及農藥研究
助理研究員	張淑貞	昆蟲分類及防治
助理研究員	李啟陽	害蟲綜合研究
助理研究員	董耀仁	害蟲綜合防治
助理研究員	江明耀	蟲害防治及農藥研究
助理研究員	陳怡如	害蟲綜合防治
助理研究員	劉則言	農藥研究
助理研究員	許北辰	益蟲研究、生物防治
技佐	申屠萱	昆蟲生態、生物技術
聘用人員	李奇峯	昆蟲分類
聘用人員	邱一中	害蟲綜合防治

農業工程組

副研究員兼組長	楊智凱	栽培管理機械與儲運模擬
研究員	黃禮棟	加工處理機械與收穫機械
研究員	姚銘輝	農業氣象與設施農業
助理研究員	黃國祥	田間機械與設施工程
助理研究員	徐武煥	田間機械與生質利用
助理研究員	邱相文	田間機械與加工處理機械
助理研究員	林建志	田間機械與人因工程
聘用人員	陳俊仁	農業氣象與程式設計

作物種原組

研究員兼組長	溫英杰	種原保育及利用
副研究員	陳　述	種原資訊及鑑定
副研究員	蕭翌柱	種原保育及利用
助理研究員	邱輝龍	種原保育及利用
技佐	魏趨開	作物種原保育

農業經濟組

研究員兼組長	張采蘋	消費偏好及經營管理	助理研究員	陳源俊	農業經營分析
副研究員	楊世華	農產運銷及經營管理	助理研究員	林盈甄	產業分析與市場調研
助理研究員	江秀娥	農產運銷及經營管理	聘用人員	蔡政諺	農業經營分析
助理研究員	莊凱恩	產業調查與統計分析			

技術服務組

研究員兼組長	方尚仁	資訊傳播與昆蟲分類	助理研究員	吳惠卿	科技計畫管理
副研究員	陳烈夫	育成中心輔導	助理研究員	黃淑華	農民諮詢服務與刊物編輯
副研究員	謝雨蒔	國際農業合作	聘用人員	吳宜晏	育成中心輔導
助理研究員	劉禎祺	農民教育訓練	聘用人員	許禎坤	資訊傳播
助理研究員	蕭淑芬	新聞資訊與公關			

農場管理組

研究員兼組長	張定霖	種苗技術與農場規劃諮詢	助理研究員	吳錫家	設施栽培與農場管理
助理研究員	李裕娟	作物生理與栽培	助理研究員	劉嘉仁	作物栽培與農場管理
助理研究員	黃裕榆	作物栽培管理			

花卉研究中心

研究員兼中心主任	謝廷芳	植物病害診斷鑑定與植物源農藥開發	助理研究員	丁 一	球根花卉育種
研究員兼系主任	莊耿彰	球根花卉、天南星科花卉育種	助理研究員	吳容儀	蘭花育種與栽培及組織培養
研究員兼系主任	戴廷恩	花卉生理與環控	助理研究員	賴思倫	花卉介質與生理
特聘研究員	蔡媢婷	蘭花組培與育種	助理研究員	鍾淨惠	花卉生理
助理研究員	蔡東明	花卉育種	約僱助理	褚哲維	花卉育種

關西工作站

研究員兼組長	楊純明代理	作物逆境	助理研究員	林詠洲	作物生產

（二） 嘉義農業試驗分所

行政主管

研究員兼分所長	楊宏仁	主計室主任	莊瑞鶯
研考室	吳永培兼任	人事管理員	劉靜宜
總務課課長	施玉琴	政風室	廖大經兼任

農藝系

研究員兼系主任	賴永昌	甘藷研究	助理研究員	利幸貞	雜糧研究
副研究員	吳永培	稻作研究	助理研究員	周思儀	稻作研究
副研究員	羅淑芳	雜糧研究	助理研究員	吳泓書	稻作研究
助理研究員	廖大經	稻作研究	助理研究員	黃哲倫	雜糧研究

園藝系

研究員兼系主任	張哲瑋	果樹育種及栽培	助理研究員	唐佳惠	果樹育種栽培與園產品採後處理
副研究員	張淑芬	果樹育種及栽培	助理研究員	楊儒民	果樹育種及栽培
副研究員	官青杉	果樹育種及栽培	助理研究員	張仁育	果樹育種及栽培
助理研究員	陳祈男	果樹育種及栽培	聘用人員	蔡惠文	果樹育種及栽培

植物保護系

副研究員兼系主任	倪蕙芳	作物病害管理研究	助理研究員	王泰權	作物蟲害管理研究
副研究員	黃守宏	作物蟲害管理研究	助理研究員	林靜宜	作物蟲害管理研究
助理研究員	王麗媛	作物病害管理研究	助理研究員	陳柏宏	作物蟲害管理研究
助理研究員	黃巧雯	作物病害管理研究			

(三) 鳳山熱帶園藝試驗分所

行政主管

研究員兼分所長	陳甘澍	主計室主任	陳美玉
研考室	邱國棟兼任	人事管理員	顏麗娟
總務課課長	陳秋容	政風室主任	林楨祐兼任

熱帶果樹系

副研究員兼系主任	李文立	生物技術與木瓜育種	助理研究員	邱國棟	芒果育種及栽培
副研究員	劉碧鵑	楊桃紅龍果育種及新興果樹栽培	助理研究員	方信秀	熱帶果樹種原保存番荔枝屬與荔枝品種栽培
副研究員	謝鴻業	番石榴育種及栽培	助理研究員	吳靜霞	印度棗育種及水土保持
助理研究員	黃基倬	蓮霧育種及栽培			

蔬菜系

研究員兼系主任	王三太	蔬菜抗病育種與栽培	助理研究員	林照能	蔬菜育種與栽培
副研究員	李碩朋	蔬菜育種與栽培	助理研究員	葉姿瑩	蔬菜育種與栽培
助理研究員	許淼淼	蔬菜栽培生理	助理研究員	李香誼	蔬菜育種與栽培
助理研究員	林楨祐	蔬菜育種與栽培	聘用人員	羅惠齡	蔬菜育種與栽培

植物保護系

研究員兼系主任	許秀惠	作物病害防治	助理研究員	賴信順	作物蟲害防治
助理研究員	曹麗玉	作物病蟲害防治	助理研究員	羅佩昕	作物病害防治
助理研究員	郝秀花	果樹葉蟎生物防治			

經營利用系

副研究員兼系主任	許秀惠代理	作物病害防治	助理研究員	楊淑惠	食品加工與新用途開發研究

Taiwan Agricultural Research Institute, Council of Agriculture, Executive Yuan.

ANNUAL REPORT 2015

行政院農業委員會農業試驗所 年報（中華民國一〇四年）

編　　者：行政院農業委員會農業試驗所
發 行 人：陳駿季
發 行 所：行政院農業委員會農業試驗所
地　　址：台中市霧峰區萬豐里中正路 189 號
網　　址：http://www.tari.gov.tw
電　　話：（04）23302301

104 年年報章節統整小組：蕭巧玲、林子凱、陳威臣、許健輝、張瑞璋、陳淑佩、姚銘輝、蕭翌柱、莊凱恩、李裕娟、黃淑華(依章節順序)

104 年年報資料收集小組：徐敏記、陳威臣、許健輝、蔡佳欣、申屠萱、姚銘輝、蕭翌柱、莊凱恩、李裕娟、黃淑華、賴思倫、林詠洲、王慧燕、楊淑惠、陳芃聿、廖香蘭、曾金盆(依組室別)

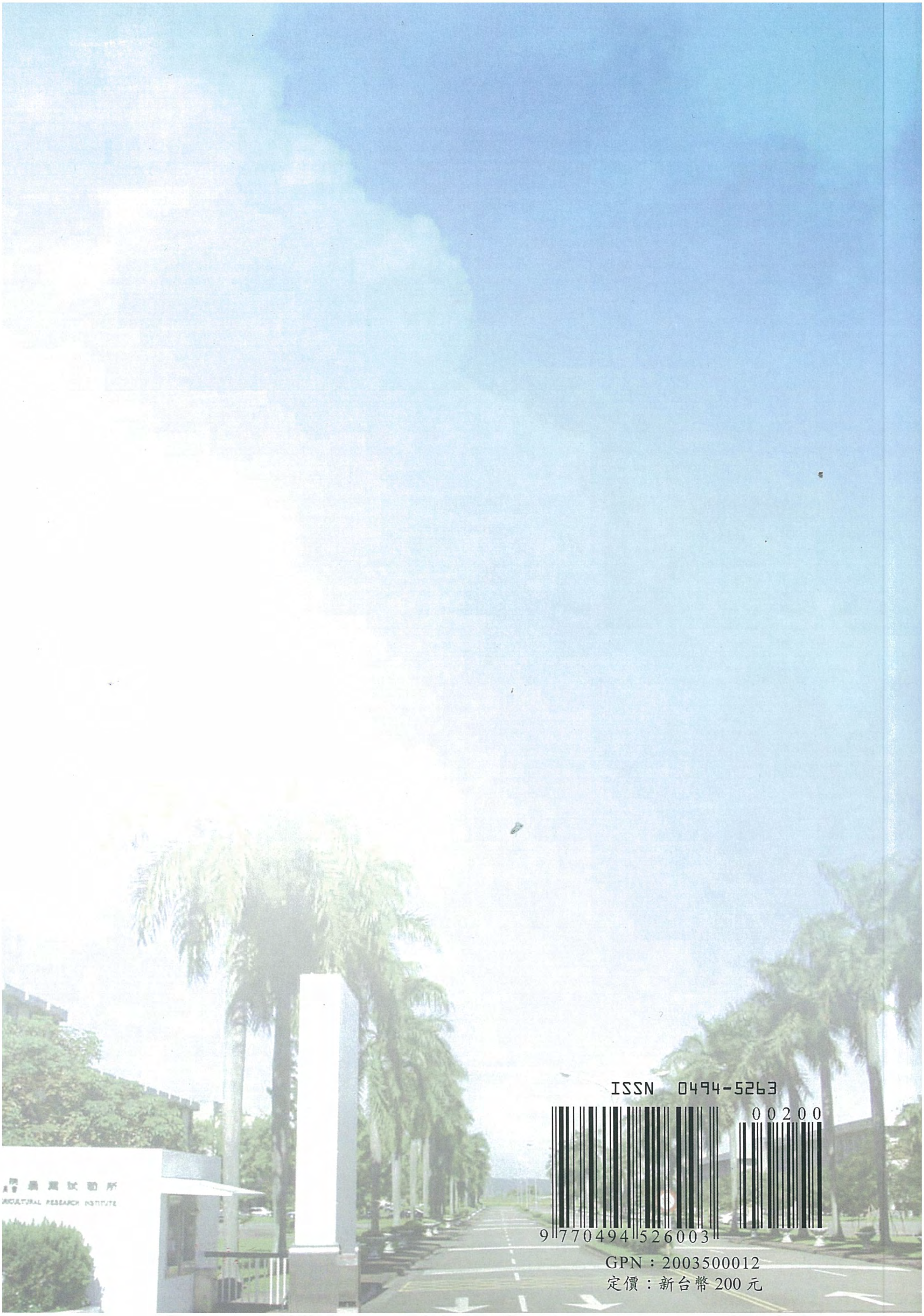
執行編輯：黃淑華、施碧怡
展售門市：國家書店 / 104 臺北市松江路 209 號 1 樓 (02)25180207
國家網路書店 http://www.govbooks.com.tw
五南文化廣場 / 400 臺中市中山路 6 號 (04)22260330
承 印 者：學安文化事業有限公司
地　　址：台中市南區仁和二街 78 號
電　　話：（04）22861600

本刊內容已全文上網，請參考本所網站 (http://www.tari.gov.tw) — 出版品 — 年報。

版權所有、轉載須經本所同意

定價 NTD 200 元
中華民國一〇五年八月出版

GPN:2003500012
ISSN：04945263



ISSN 0494-5263

GPN：2003500012

定價：新台幣 200 元